

## Artículo especial

# Registro Español de Ablación con Catéter. XVII Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2017)



F. Javier García-Fernández<sup>a,\*</sup>, José Luis Ibáñez Criado<sup>b</sup> y Aurelio Quesada Dorador<sup>c</sup>, en representación de los colaboradores del Registro Español de Ablación con Catéter

<sup>a</sup> Unidad de Arritmias, Hospital Universitario de Burgos, Burgos, España

<sup>b</sup> Unidad de Arritmias, Hospital General Universitario de Alicante, Alicante, España

<sup>c</sup> Unidad de Arritmias, Consorcio Hospital General Universitario de Valencia, Valencia, España

Historia del artículo:

On-line el 9 de agosto de 2018

Palabras clave:

Ablación con catéter  
Arritmia  
Electrofisiología  
Registro

## RESUMEN

**Introducción y objetivos:** Se describen los resultados del Registro Español de Ablación con Catéter correspondientes al año 2017.

**Métodos:** La recogida de datos se llevó a cabo de forma retrospectiva con la cumplimentación de un formulario de recogida de datos de cada uno de los centros participantes.

**Resultados:** El número total de procedimientos de ablación fue de 15.284 realizados en 98 centros (mayor número de centros y de procedimientos de ablación comunicados históricamente en este registro) con una media de  $156 \pm 126$  y una mediana de 136 procedimientos. El sustrato abordado con más frecuencia ha sido por primera vez en el registro la fibrilación auricular ( $n = 3.457$ ; 22,6%), seguida del istmo cavotricuspidé ( $n = 3.449$ ; 22,5%) y la taquicardia intranodular ( $n = 3.429$ ; 22,4%). La tasa total de éxito fue del 87%; la de complicaciones mayores, del 2,6% y la mortalidad, del 0,09%. Se ha producido un aumento de los procedimientos realizados sin apoyo de fluoroscopia hasta suponer un 6% del total de las ablaciones. Un 2,3% de las ablaciones se realizó en pacientes pediátricos.

**Conclusiones:** El Registro Español de Ablación con Catéter recoge sistemática e ininterrumpidamente los procedimientos de ablación realizados en España, y esto nos ha permitido observar un aumento progresivo del número de ablaciones y de centros que las realizan manteniendo una tasa de éxito elevada y unos porcentajes de complicaciones bajos.

© 2018 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Spanish Catheter Ablation Registry. 17th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Electrophysiology and Arrhythmias (2017)

## ABSTRACT

**Introduction and objectives:** This report describes the findings of the 2017 Spanish Catheter Ablation Registry.

**Methods:** Data collection was retrospective. A standardized questionnaire was completed by each of the participating centers.

**Results:** A total of 15 284 ablation procedures were performed by 98 institutions (the highest number of ablations and institutions historically reported in this registry), with a mean of  $156 \pm 126$  and a median of 136 procedures per center. For the first time, the most frequently treated ablation target was atrial fibrillation ( $n = 3457$ ; 22.6%), followed by cavotricuspid isthmus ( $n = 3449$ ; 22.5%) and atrioventricular nodal re-entrant tachycardia ( $n = 3429$ ; 22.4%). The overall success rate was 87%. The rate of major complications was 2.6%, and the mortality rate was 0.09%. The percentage of procedures performed without fluoroscopic support increased to 6% of all ablations, and 2.3% of all ablations were performed in pediatric patients.

**Conclusions:** The Spanish Ablation Catheter Registry systematically and uninterruptedly collects data on the ablation procedures performed in Spain, revealing that both the number of ablations and the number of centers performing them has progressively increased, while maintaining a high success rate and a low percentage of complications.

© 2018 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Keywords:

Catheter ablation  
Arrhythmia  
Electrophysiology  
Registry

\* Autor para correspondencia: Unidad de Arritmias, Hospital Universitario de Burgos, Avda. Islas Baleares 3, 09006 Burgos, España.

Correo electrónico: javyergf@secardiologia.es (F.J. García-Fernández).

La lista completa de colaboradores se incluye en el anexo 1.

## Abreviaturas

FA: fibrilación auricular  
 ICT: istmo cavotricuspidé  
 TAF: taquicardia auricular focal  
 TAM: taquicardia auricular macrorreentrante  
 TIN: taquicardia intranodular  
 TVI: taquicardia ventricular idiopática  
 TV-IAM: taquicardia ventricular relacionada con cicatriz posinfarto  
 TV-NIAM: taquicardia ventricular asociada con cardiopatía y no relacionada con cicatriz posinfarto

## INTRODUCCIÓN

En el presente artículo se publican los resultados del Registro Español de Ablación con Catéter, informe oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología, correspondiente al año 2017, que cumple así su decimoséptimo año de actividad ininterrumpida<sup>1-16</sup>. Se trata de un registro anual de ámbito nacional y carácter voluntario en el que participan la mayoría de las unidades de arritmias de España, lo cual lo convierte en uno de los pocos registros observacionales a gran escala de ablación con catéter.

Los objetivos son observar y describir la evolución del tratamiento intervencionista de las arritmias cardíacas en España y proporcionar información fiable sobre el tipo de actividad y la dotación de las unidades de arritmias.

## MÉTODOS

Se realizó una recogida de datos retrospectiva a través de un formulario de recogida de datos estandarizado que se envió a todos los laboratorios de electrofisiología en enero de 2018 y que también está disponible en la página web de la Sección de Electrofisiología y Arritmias<sup>17</sup>. Todos los datos recopilados son confidenciales y anónimos, incluso para los coordinadores del registro, ya que la Secretaría de la Sociedad Española de Cardiología desagra la información identificativa de cada centro.

La información recogida está relacionada con la dotación técnica y de personal de las unidades de arritmias, el tipo de procedimientos realizados y sus resultados y complicaciones.

Se han analizado los 10 sustratos arrítmicos recogidos en los registros anteriores: taquicardia intranodular (TIN), vía accesoria (VAC), ablación del nódulo auriculoventricular, taquicardia auricular focal (TAF), istmo cavotricuspidé (ICT), taquicardia auricular macrorreentrante (TAM), fibrilación auricular (FA), taquicardia ventricular idiopática (TVI), taquicardia ventricular relacionada con cicatriz posinfarto (TV-IAM) y taquicardia ventricular asociada con cardiopatía y no relacionada con cicatriz posinfarto (TV-NIAM). Se analizaron variables comunes a todos los sustratos: número de pacientes y procedimientos, éxito, catéter de ablación y complicaciones en relación con el procedimiento (número y tipo), incluida la muerte periprocedimiento. Se recogió en todos los sustratos el número de procedimientos realizados con navegador y, de estos, los realizados sin fluoroscopia, así como el número de pacientes menores de 15 años (pediátricos). También se recogieron variables específicas según sustratos: localización y conducción de VAC, localización y mecanismo de las taquicardias auriculares, tipo de ablación de FA o el abordaje y el sustrato de las taquicardias ventriculares.

Como en años anteriores, el porcentaje de éxito solo se refiere al obtenido al final del procedimiento (agudo). De las complicaciones, solo se comunicaron las ocurridas durante el periodo hospitalario tras el procedimiento.

## RESULTADOS

En este registro de 2017 se han batido todos los récords históricos tanto en número de centros: 98 (el 15,3% más que el previo) ([anexo 1](#) y [anexo 2](#)), como en número de procedimientos que, con un total de 15.284, supone un aumento del 11,8% respecto al de 2016 ([figura 1](#)).

El aumento del número de centros ha sido independiente de su fuente de financiación, los públicos (el 68% del total) han aumentado un 12% y los privados, un 20% ([figura 2](#)). Los centros hospitalarios participantes siguen siendo en su mayoría universitarios (72,4%) y de nivel terciario (77,5%). El servicio responsable es el de cardiología en el 97% de los casos, y el 67% de los centros dispone de cirugía cardíaca.

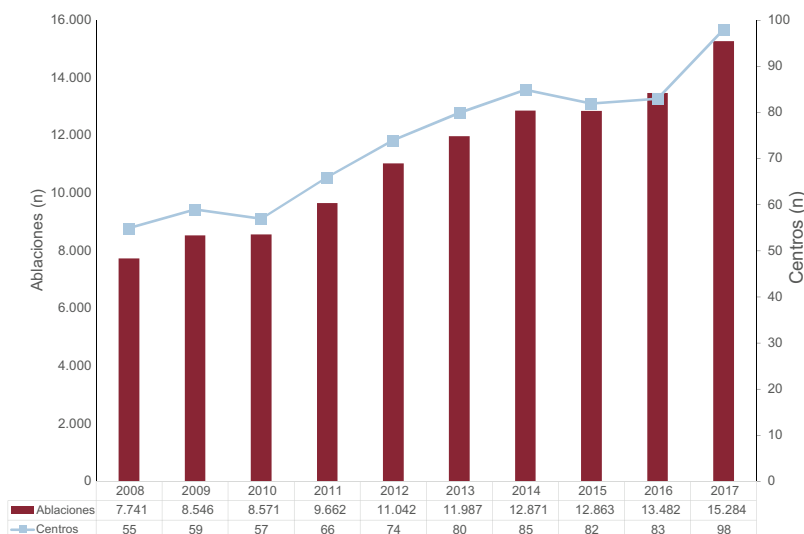
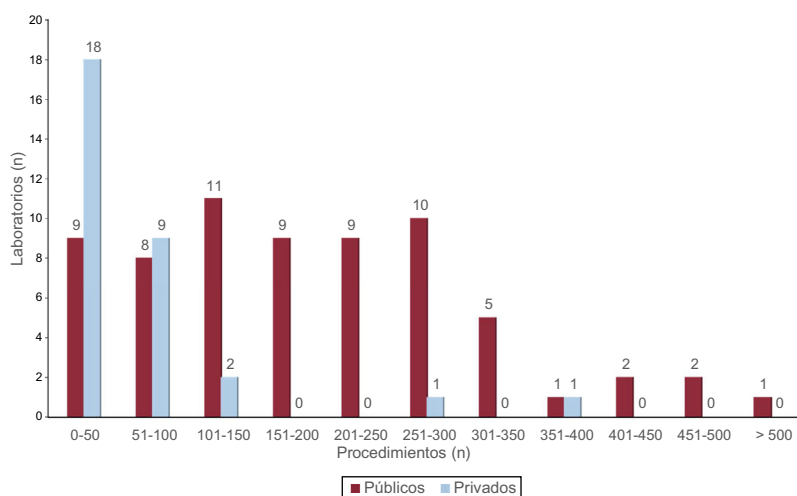


Figura 1. Datos analizados.



**Figura 2.** Número de laboratorios de electrofisiología del registro según la cantidad de procedimientos de ablación realizados durante 2017.

### Infraestructura y recursos

Los recursos técnicos y de personal disponibles en los diferentes centros participantes, así como el resto de actividades desarrolladas, se detallan en la [tabla 1](#) y la [tabla 2](#).

El 62% de los centros dispone al menos de 1 sala con dedicación exclusiva a electrofisiología. El 74,5% de los centros dispone de 1 sala; el 23,5%, de 2 y el 2%, de 3. La media de tiempo de uso de la sala es  $3,2 \pm 1,7$  (mediana, 3,0) días por semana.

En el 98,9% de los centros, además de electrofisiología, se implanta algún dispositivo cardíaco: marcapasos en el 92%, desfibrilador en el 90%, resincronizador en el 92% y Holter subcutáneo en el 95%.

En cuanto al equipamiento, 70 laboratorios (71,4%) tienen al menos 1 arco fijo y 47 (48%) al menos 1 arco portátil.

No disponen de un sistema de navegación no fluoroscópica 14 centros (14,2%), el 29,6% dispone de al menos 2 sistemas de navegación no fluoroscópica y 11 centros (11,2%) tienen 3, datos similares a los anteriores registros. La angiografía rotacional, integrada en el equipo de fluoroscopia, continúa estable y presente en un 24,5% de los laboratorios.

En cuanto al tipo de ablación disponible en los diferentes centros, la radiofrecuencia continúa siendo mayoritaria, la crioblación presenta un ligero descenso con respecto a 2016 (el 72,4 frente al 74,7%), pero con un incremento en números absolutos (71 frente a 62), con lo que se mantiene la línea de crecimiento de los últimos años.

En cuanto al personal ([tabla 2](#)), hay un ligero aumento de médicos por laboratorio (media, 3,2) y el 87% de laboratorios disponen al menos de 1 profesional a tiempo completo (media, 2,2).

En cuanto al personal de enfermería, la media continúa estable en 2,8 profesionales; un 82% dispone de 2 o más (intervalo, 1-6). El 26,5% de los laboratorios dispone al menos de 1 técnico de rayos (intervalo, 0-4). Un 33,7% de los laboratorios tienen personal en formación (*fellow*), la mayoría 1-2 (intervalo, 1-12). El 79,6% de los laboratorios recibe apoyo de anestesia durante algún procedimiento de ablación.

### Resultados generales

El número de centros que han participado es el más numeroso desde su creación (98) y persiste la tendencia al aumento progresivo del número de ablaciones, y este año es el más

numeroso (15.284) ([figura 1](#)). La media de procedimientos realizados por centro ha sido  $156 \pm 126$  (mediana, 124,5; intervalo, 2-568).

Hay 12 centros (11 públicos) que han comunicado más de 300 ablaciones y 5 centros públicos con más de 400 ablaciones ([figura 2](#)).

La tasa general de éxito fue del 87%, similar a la del registro anterior, que fue del 86%. En [la figura 3](#) se expresan las tasas de éxito de todos los sustratos desde 2011, si bien solo hay datos de éxito en FA desde la implementación del nuevo formulario de recogida de datos (a partir de 2016).

El número de complicaciones comunicadas ha sido 281 (2,6%); se mantienen cifras similares, pero con una línea ligeramente ascendente con respecto a años previos (el 2,3% en 2016 y el 2% en 2015) ([figura 4](#)).

Las complicaciones más frecuentes han sido las vasculares (32,4%), seguidas de derrame pericárdico/taponamiento en un 30,2%. Se produjeron 16 bloqueos auriculoventriculares (BAV) (el 5,7% del total de complicaciones y el 0,1% del total de ablaciones).

En 2017 se han registrado 10 muertes (0,09%). Los sustratos tratados en 5 de ellas fueron la TV-IAM y la TV-NIAM, con 2 taponamientos complicados y 3 problemas de tormentas eléctricas que terminaron en disociación electromecánica y muerte.

Hubo 2 fallecimientos en el contexto de ablación de FA en relación con problemas esofágicos. Además, se describen otros 3 por ablación del ICT, 2 por complicaciones vasculares y 1 por taponamiento cardíaco complicado.

En cuanto a la frecuencia de sustratos tratados por primera vez, la FA (22,6%) es el procedimiento realizado más frecuentemente, seguido de la ablación del ICT (22,5%) y de la TIN (22,4%) ([figura 5](#)).

En este registro el número de procedimientos comunicados de todos los sustratos aumenta con respecto al registro del 2016, excepto la TVI ([figura 5](#)).

La evolución de la frecuencia relativa de los diferentes sustratos tratados desde 2008 se muestra en [la figura 6](#). Continúa el incremento de la FA con respecto a los demás sustratos y el descenso de la ablación de VAC. La ablación del ICT y de la TIN permanece en un porcentaje estable en los últimos años, y la ablación de TV (de cualquier etiología, incluida la extrasístolia), se ha incrementado este año hasta suponer el 16% de todos los sustratos.

La información sobre el número de laboratorios que abordan cada uno de los diferentes sustratos se muestra en [la figura 7](#). La TIN es el sustrato que se ablaiona en mayor número de centros: 97 (99%),

**Tabla 1**

Características generales, dotación técnica y actividad realizada (adicional a la ablación por catéter) de los 98 laboratorios de electrofisiología participantes en el registro de 2017

<b>Características generales</b>	
Centro universitario	71 (72,4)
Nivel terciario	76 (77,5)
<b>Sistema de financiación</b>	
Público	67 (68,4)
Privado	31(31,6)
Servicio responsable, cardiología	95 (97)
Cirugía cardíaca disponible	66 (67)
Disponibilidad de anestesiista	78 (79,6)
<b>Dotación técnica</b>	
<b>Disponibilidad de la sala</b>	
Dedicación exclusiva	59 (60,2)
Dedicación a electrofisiología (días)	3,3 ± 1,8
Más de 1 sala de electrofisiología	25 (25,5)
<b>Equipo de fluoroscopia</b>	
Arco fijo	70 (71,4)
Arco portátil	47 (47,9)
Angiografía rotacional	24 (24,5)
<b>SNNF</b>	
Ningún navegador	14 (14,2)
Carto (Biosense Webster)	53 (54)
Ensite (Abbott)	58 (59,2)
Rhythmia (Boston Scientific)	15 (15,3)
<b>Navegación a distancia</b>	
Magnética	2 (2)
Robotizada	2 (2)
<b>Otros equipos</b>	
Ecografía intracardiaca	34 (34,7)
Crioablación	71 (72,4)
Ablación por ultrasonidos	2 (2)
Ablación por láser	3 (3)
<b>Actividad realizada</b>	
<b>Implante de dispositivos</b>	
Marcapasos	90 (91,8)
DAI	88 (89,8)
Resincronizador	90 (91,8)
Holter subcutáneo	93 (94,9)
<b>Cardioversión eléctrica programada</b>	
CVE	86 (87,7)
CVI	47 (48)
<b>Denervación renal</b>	
Cierre de orejuela	18 (18,3)

CVE: cardioversión externa; CVI: cardioversión interna; DAI: desfibrilador automático implantable; SNNF: sistema de navegación no fluoroscópica. Los valores expresan n (%) o media ± desviación estándar.

seguida del ICT en 93 (95%). La ablación de FA se ha realizado en el 75,5% de los centros que han remitido sus datos, porcentaje algo superior que en 2015 (73%) y algo inferior que en 2016 (78%).

A continuación, se detallan los datos analizados en diferentes subgrupos.

#### Taquicardia intranodular

La TIN deja de ser, probablemente de manera definitiva, el sustrato más abordado para ocupar el tercer lugar pese a realizarse

371 procedimientos más que los comunicados en el registro previo. Se llevaron a cabo 3.429 procedimientos de ablación de TIN (el 22,4% del total) en 97 hospitales.

La media de procedimientos fue  $34,9 \pm 24,7$  (intervalo, 2-122), con una tasa de éxito del 98,6%; el 77% de los centros comunican éxito en el 100%. Se han comunicado 12 complicaciones graves (0,3%): 4 casos (0,12%) de BAV que precisaron marcapasos, 3 complicaciones vasculares (0,09%), 2 tromboembolias pulmonares, 1 accidente cerebrovascular y 1 derrame pericárdico. El catéter de ablación de radiofrecuencia de punta de 4 mm sigue siendo el más empleado (el 95,4% de los procedimientos), seguido del catéter irrigado (2,2%). Además, se usó un catéter de crioablación en el 1,8% y un catéter de 8 mm en el 0,4%. Se ha duplicado el empleo de navegador respecto al año pasado y se empleó en el 11,6%, y de estos, 298 (el 8,7% del total) se realizaron prescindiendo de la fluoroscopia.

#### Istmo cavotricuspídeo

Se realizaron 3.449 procedimientos de ablación (22,6%), con una media de  $35,2 \pm 29,3$  (intervalo, 2-123), en el 94,9% de los centros. Se alcanzó el éxito en el 94% de los casos, y el 60% de los centros alcanzaron el 100% de éxito.

Hubo 23 complicaciones mayores (0,7%), incluidas 12 complicaciones vasculares (52,2%), 5 derrames pericárdicos (21,7%), 3 BAV (13%), 1 accidente cerebrovascular (4,3%), 1 infarto de miocardio (4,3%) y 1 caso de pericarditis sin derrame (4,3%). Se han comunicado 3 muertes, una de ellas por embolia. En los otros 2 casos, por complicaciones del tratamiento quirúrgico de la complicación: isquemia mesentérica y fallecimiento tras ventana pericárdica en un caso de taponamiento, y un síndrome politransfusional y fracaso multiorgánico a los 3 días de la reparación de un desgarramiento vascular de la arteria femoral izquierda. El acceso femoral izquierdo se había utilizado como abordaje para controlar la hemorragia de una rama secundaria femoral derecha lesionada durante el procedimiento de ablación.

Los catéteres de punta irrigada han sido los más utilizados, 2.053 (60,4%) (225 con tecnología de contacto), seguidos de los catéteres de 8 mm (34,9%) y los de 4 mm (4,3%).

Se ha empleado un navegador en el 26% y en el 14,1% del total se ha prescindido de la fluoroscopia.

#### Vías accesorias

Las VAC siguen siendo el cuarto sustrato más tratado un año más, en 91 centros, con lo que aumenta ligeramente su número absoluto tras varios años de descenso. Se efectuaron 1.902 procedimientos por centro (media,  $20,9 \pm 17,2$ ; intervalo, 2-88). Se alcanzó el éxito en el 90%, y se obtuvo el 100% de éxito en 33 centros.

Se dispuso de los datos del sentido de conducción de 1.784 de las vías accesorias, y se mantienen las que poseen conducción bidireccional como las de presentación más frecuente en los laboratorios de electrofisiología (820; 46%), seguidas de las vías ocultas (632; 35,4%), mientras que se hallaron 332 vías con conducción exclusivamente anterógrada (18,6%). En cuanto a su localización, se mantiene el predominio de las vías izquierdas (49,5%), seguidas de las inferoseptales (27,8%), vías derechas de pared libre (12%) y perihisanas (10,6%).

Se han utilizado sistemas de navegación no fluoroscópica en el 16,2% y el 5% del total sin uso de escopia.

En cuanto al acceso utilizado en la ablación de vías izquierdas, ha seguido preferentemente el retrogrado aórtico (68,3%) y el resto, el transeptal (31,7%).

**Tabla 2**

Evolución de los recursos humanos de los laboratorios en los centros hospitalarios públicos participantes desde el año 2008

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Médicos de plantilla	2,5	2,6	2,8	2,6	2,7	2,8	2,8	3,0	3,0	3,2
Médicos a tiempo completo	2,1	2,1	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9	2,4	2,1	2,2
Becarios/año	0,6	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,8	0,7	0,9
DUE	2,2	2,2	2,4	2,3	2,3	2,2	2,3	2,7	2,7	2,8
ATR	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3

ATR: ayudante técnico de radiología; DUE: diplomado universitario en enfermería.

La tasa de éxito fue del 97,4% en las de pared libre izquierda, del 93,7% en las inferoseptales, del 91,8% en las perihisianas/ anteroseptales y del 86,9% en las de pared libre derecha.

Se produjeron 29 complicaciones mayores (1,5%): 10 vasculares, 12 derrames pericárdicos, 1 infarto agudo de miocardio, 1 embolia sistémica, 1 BAV, 1 insuficiencia mitral, 1 tromboembolia pulmonar, 1 hematoma y 1 punción de pericardio en punción transeptal sin derrame.

La mayoría de las ablaciones (65,4%) se realizaron con catéteres de ablación de 4 mm, aunque el uso de catéteres irrigados asciende al 27,3%, de los cuales 39 disponían de información de contacto. Los demás catéteres empleados fueron el 6,2% de crioablación y el 1,3% de catéteres de 8 mm.

#### Ablación del nódulo auriculoventricular

El número se mantiene estable con 700 ablaciones realizadas en 81 centros. Se alcanzó el éxito en el 96% de los casos. Solo se han comunicado 2 complicaciones (0,3%), una vascular y otra por aparición de insuficiencia cardiaca. Se emplearon catéteres diferentes del de 4 mm en 233 procedimientos (33,3%): 144 catéteres

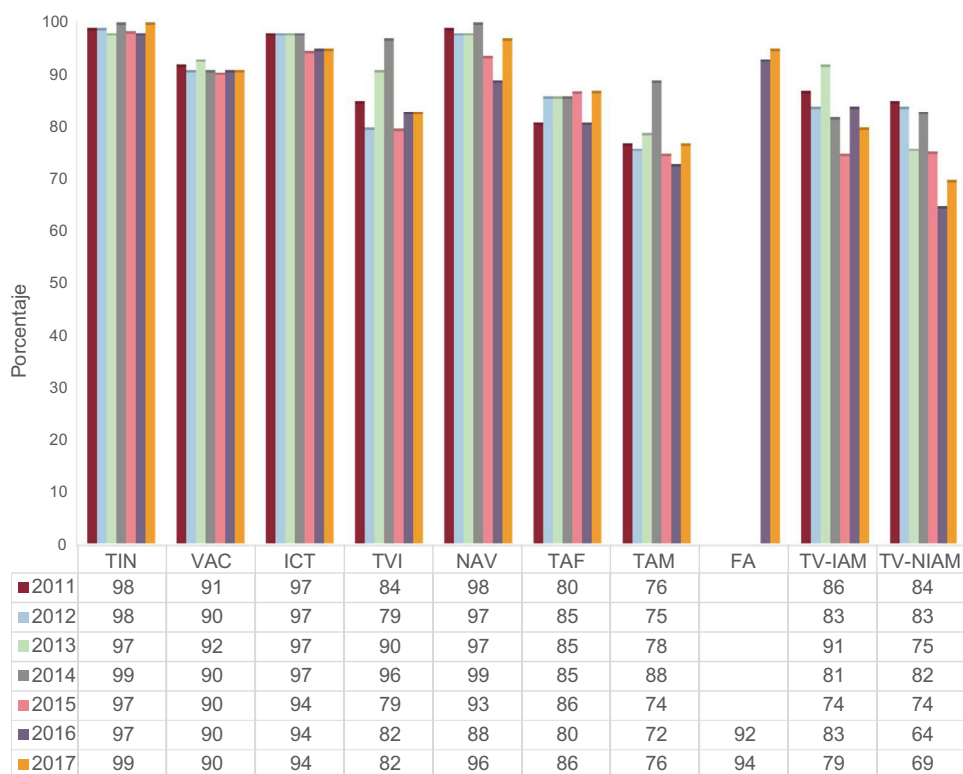
irrigados, 88 de 8 mm y se intentó en 1 ocasión una criomodulación del nódulo auriculoventricular.

#### Taquicardia auricular focal

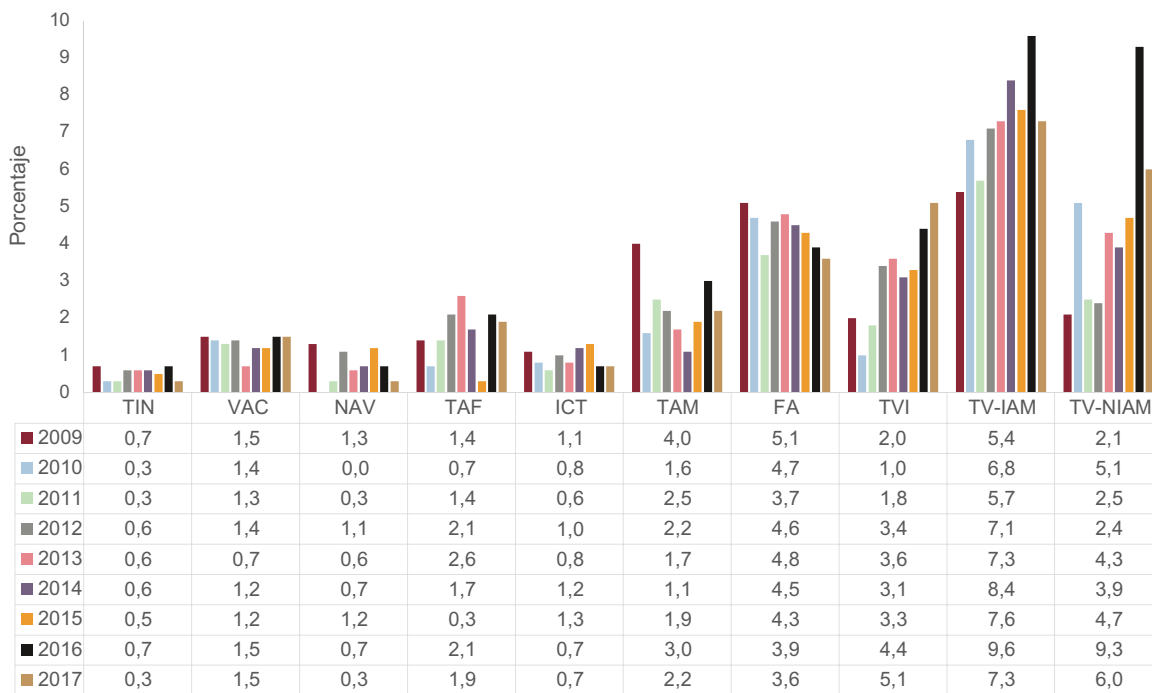
Se realizaron 429 procedimientos de ablación de TAF (3%) en 78 centros, con éxito en el 86%. En los datos disponibles sobre la localización (412 procedimientos), este sustrato estaba situado en la aurícula derecha en 310 casos (el 87,4% de éxito) y en la izquierda en 131 (el 90,2% de éxito). Aparecieron complicaciones en 6 casos (1,4%), que fueron en el 0,2% de BAV, en el 0,7% complicaciones vasculares, en el 0,2% derrames pericárdicos y en el 0,2% pericarditis sin derrame.

Se emplearon 142 catéteres de punta de 4 mm y 13 de 8 mm, pero el uso de catéteres de punta irrigada ha sido el mayoritario y ha seguido aumentando respecto del registro previo hasta alcanzar ya el 61,3%, con un elevado número de catéteres con tecnología de contacto (91).

Se ha comunicado el uso de navegador en el 56,6% de los procedimientos y en el 7,9% del total se ha prescindido de la fluoroscopia.



**Figura 3.** Evolución desde 2011 del porcentaje de éxito de la ablación con catéter según el sustrato tratado. FA: fibrilación auricular; ICT: istmo cavotricuspidé; NAV: nódulo auriculoventricular; TAF: taquicardia auricular focal; TAM: taquicardia auricular macrorreentrante; TIN: taquicardia intranodular; TVI: taquicardia ventricular idiopática; TV-IAM: taquicardia ventricular relacionada con cicatriz posinfarto; TV-NIAM: taquicardia ventricular asociada con cardiopatía y no relacionada con cicatriz posinfarto; VAC: vía accesoria.

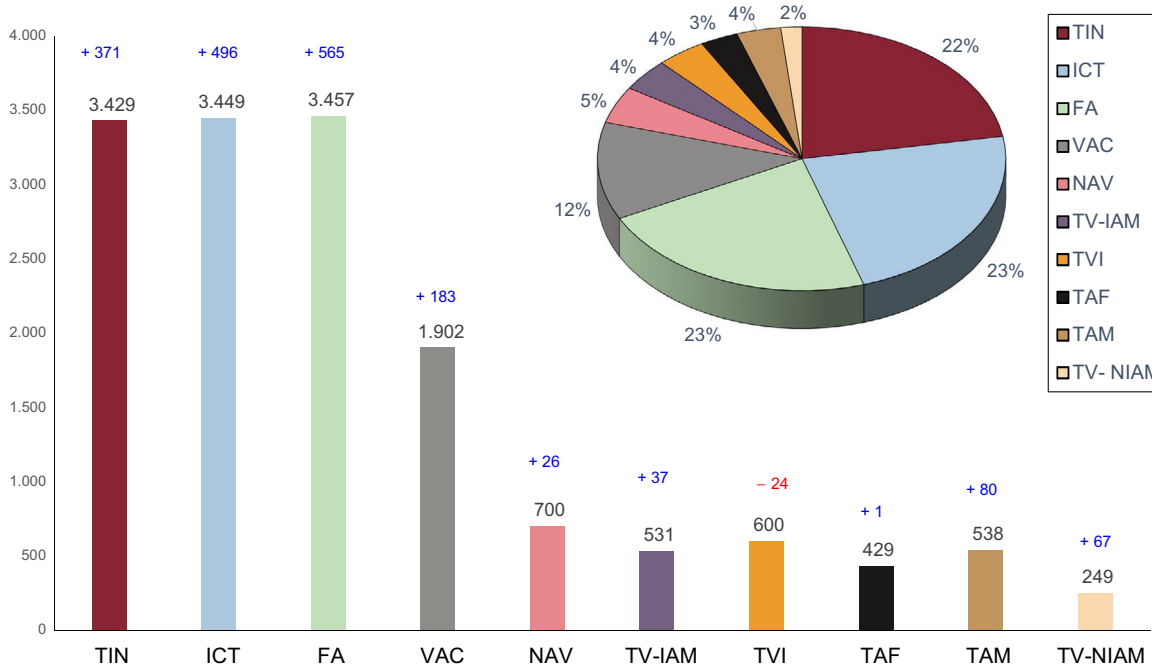


**Figura 4.** Porcentaje de complicaciones de la ablación con catéter según el sustrato tratado, desde 2009. FA: fibrilación auricular; ICT: istmo cavotricusípideo; NAV: nódulo auriculoventricular; TAF: taquicardia auricular focal; TAM: taquicardia auricular macrorreentrante; TIN: taquicardia intranodular; TVI: taquicardia ventricular idiopática; TV-IAM: taquicardia ventricular relacionada con cicatriz posinfarto; TV-NIAM: taquicardia ventricular relacionada con cardiopatía y no relacionada con cicatriz posinfarto; VAC: vía accesoria.

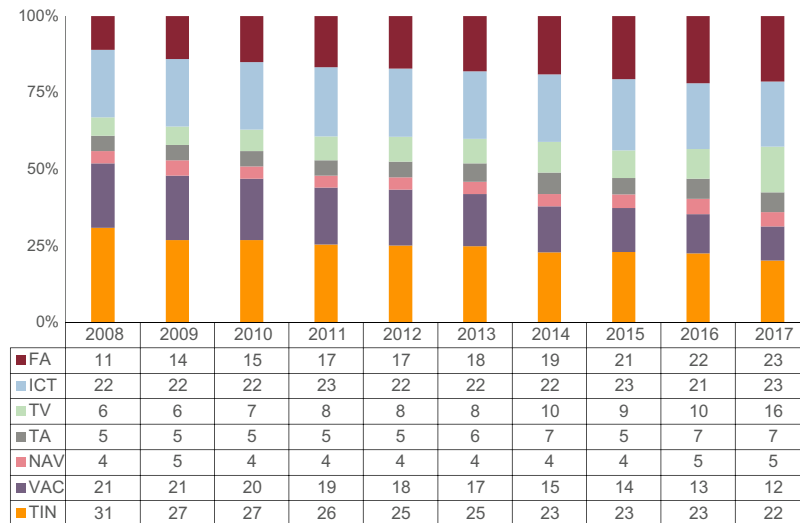
*Taquicardia auricular macrorreentrante/aleteo auricular atípico*

Este sustrato se abordó en 58 centros (59,2%), con un total de 538 procedimientos (el 3,5% del total) en 443 pacientes (media 5,4; intervalo, 0-123). Continúan en pendiente ascendente los procedimientos realizados en este sustrato cada año: 80 casos más y

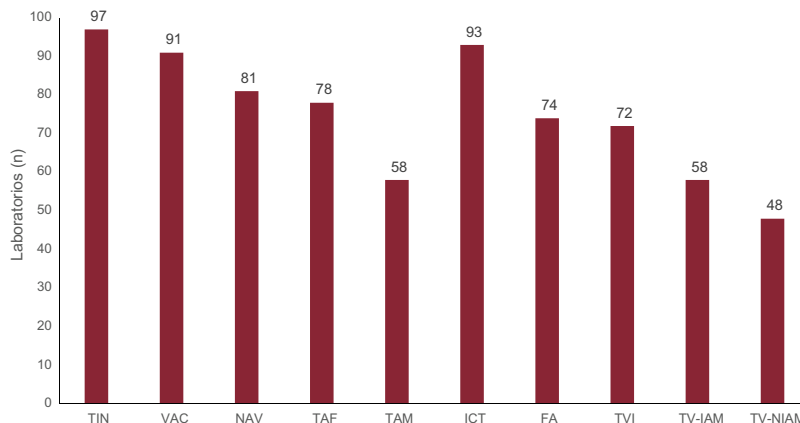
4 centros más respecto al registro del año anterior. El procedimiento fue exitoso en el 76%. En cuanto a la localización, se abordó con más frecuencia la aurícula izquierda (234 procedimientos), con éxito en el 76,5%. En la aurícula derecha, 134 procedimientos, con éxito en el 93,3%. En cuanto a la información disponible sobre la relación de procedimientos según los sustratos: 122 casos (40,9%)



**Figura 5.** Frecuencia relativa de los diferentes sustratos tratados mediante ablación con catéter en España durante el año 2017 (15.284 procedimientos). En cada sustrato se muestra además el cambio respecto al anterior registro (13.482 procedimientos), expresado en número de casos. FA: fibrilación auricular; ICT: istmo cavotricusípideo; NAV: nódulo auriculoventricular; TAF: taquicardia auricular focal; TAM: taquicardia auricular macrorreentrante; TIN: taquicardia intranodular; TVI: taquicardia ventricular idiopática; TV-IAM: taquicardia ventricular relacionada con cicatriz posinfarto; TV-NIAM: taquicardia ventricular asociada con cardiopatía y no relacionada con cicatriz posinfarto; VAC: vía accesoria.



**Figura 6.** Evolución de la frecuencia relativa de los diferentes sustratos tratados desde 2007. FA: fibrilación auricular; ICT: istmo cavotricuspidé; NAV: nódulo auriculoventricular; TA: taquicardia auricular (focal y aleteo atípico); TIN: taquicardia intranodular; TV: taquicardia ventricular; VAC: vía accesoria.



**Figura 7.** Número de laboratorios que abordan cada uno de los diferentes sustratos. FA: fibrilación auricular; ICT: istmo cavotricuspidé; NAV: nódulo auriculoventricular; TAF: taquicardia auricular focal; TAM: taquicardia auricular macroreentrante; TIN: taquicardia intranodular; TVI: taquicardia ventricular idiopática; TV-IAM: taquicardia ventricular relacionada con cicatriz posinfarto; TV-NIAM: taquicardia ventricular asociada con cardiopatía y no relacionada con cicatriz posinfarto; VAC: vía accesoria.

fueron secundarios a ablación previa de FA; 70, a cardiopatía congénita (23,5%); 45, a auriculotomía (15,1%) y 61, a otros (20,5%).

Los catéteres más utilizados fueron los de punta irrigada convencional (38,9%) y punta irrigada con tecnología de contacto (37,4%); los demás fueron minoritarios. Se ha comunicado el uso de navegador en el 51,5% de los procedimientos y en el 3,5% del total se ha prescindido totalmente del uso de fluoroscopia.

Se produjeron 12 complicaciones no mortales (2,2%): 7 complicaciones vasculares femorales, 3 derrames pericárdicos y 1 BAV.

#### Fibrilación auricular

Es el primer año que la FA es el sustrato más tratado, con 3.457 procedimientos (22,6%) en 3.105 pacientes, repartidos en 74 centros (75,5%). Estos datos reflejan la tendencia de aumento progresivo en los últimos años, y suponen un aumento de 504 ablaciones y 9 centros más que abordan dicho sustrato respecto al anterior registro (2016). La media de procedimientos por centro es de 32,3 (intervalo, 0-199), con una tasa de éxito global del 93,8%.

Hay 23 centros con más de 50 procedimientos realizados (el 31% del total) y, de estos, 8 con más de 100 procedimientos (10,8%). Según el tipo de FA y los datos disponibles, la FA paroxística fue la más abordada, con un total de 1.912 procedimientos. Se comunican

787 procedimientos de FA persistente y 120 de FA persistente de larga duración (> 1 año).

El aislamiento eléctrico de venas pulmonares como objetivo del procedimiento se ha utilizado de manera generalizada (95,6%), con una tasa de consecución del objetivo del 97%; la reducción de electrogramas en los antros, en el 4%, con un éxito comunicado del 100%; la realización de líneas en la aurícula izquierda, en el 3,4%, con éxito en el 95,7%; la abolición de electrogramas complejos fragmentados, en el 0,5%, con éxito en el 94,4%; el aislamiento de la vena cava superior, en el 3,8%, con éxito conseguido en el 97,7%; por último, se describen otros objetivos en 14 procedimientos (3 ablaciones de cicatriz guiadas por resonancia magnética y 2 procedimientos con realización de un *box* posterior en la aurícula izquierda).

La técnica más utilizada para la realización de procedimientos de ablación de FA continúa siendo la ablación con radiofrecuencia punto a punto, con 2.171 procedimientos (62,9%). Le sigue la crioblación con 1.235 procedimientos (35,8%), que aumenta en un 5% respecto al registro del año pasado. Otros procedimientos representan una minoría, como es la ablación con catéter multielectrodo de radiofrecuencia (0,9%) y la ablación con láser (0,4%).

El catéter más utilizado en la ablación punto a punto es el catéter de ablación con punta irrigada y sensor de contacto (el

72,3% en este tipo de procedimientos). En el resto, catéter irrigado convencional y el 1,2% de ellos con microelectrodos.

Se continúa observando un aumento en la utilización de vainas deflectables, con un 26,9% del total de procedimientos en 31 centros frente al 23,3% del registro anterior. El uso del ecocardiograma intracardiaco continúa siendo minoritario: 304 procedimientos (8,8%).

El navegador tridimensional se ha utilizado en este sustrato en el 61,8% de los procedimientos. Varios centros han comunicado la realización de sus procedimientos con «mínima escopia» e incluso se describe un procedimiento realizado completamente sin escopia.

Se registró un total de 124 complicaciones (el 3,6%, ligeramente inferior al 3,9% del anterior registro) divididas de la siguiente manera: complicaciones vasculares (39; 1,1%), derrame pericárdico/taponamiento cardiaco (37; 1,1%), accidente cerebrovascular (11; 0,3%), parálisis frénicas (19; 0,5%) e infarto/angina (3; 0,1%). Se comunican además 2 embolias aéreas (con elevación del segmento ST), 1 perforación de orejuela izquierda (que requirió cirugía), 1 perforación de la pared libre auricular en la punción transeptal (que también requirió cirugía), 1 hemoptisis, 1 fístula entre cúspide coronaria y aurícula derecha, 1 espasmo coronario con fibrilación ventricular secundaria, 1 perforación esofágica con el ecocardiograma transesofágico, 1 fractura de guía de angioplastia en la aurícula izquierda utilizada en la punción transeptal, recuperada con un lazo, 2 casos con estenosis de venas pulmonares que después precisaron dilatación o implante de *stent*, 1 hematoma esofágico con hemorragia interna y resultado de muerte y 2 fístulas auriculoesofágicas. De los 2 casos de fístula, 1 falleció por una hemorragia digestiva masiva durante la realización de un ecocardiograma transesofágico unos días tras el procedimiento, y en el otro caso se realizó reparación quirúrgica, pero con secuelas neurológicas muy graves.

#### *Taquicardia ventricular idiopática*

Se ha comunicado la realización de 600 procedimientos de ablación de TVI (3,9%) distribuidos en 548 pacientes y 72 centros (media, 6,1; intervalo, 0-24). Se obtuvo éxito en el 81,5% (el 81,1% en 2016). Se conoce el tipo de taquicardia ventricular (TV) ablacionada en el 95%: 292 de tracto de salida del ventrículo derecho, 107 de tracto de salida del ventrículo izquierdo, 52 de origen en raíz aórtica/cúspides aórticas, 41 fasciculares y 24 procedimientos de origen en seno coronario/epicardio. Otros orígenes descritos en menor proporción son los músculos papilares, el anillo mitral lateral y la pared libre ventricular. Las taquicardias ablacionadas con mayor éxito fueron las de origen en el tracto de salida del ventrículo derecho y las fasciculares (el 92,5 y el 90,2% respectivamente), con una tasa de éxito inferior en las de origen en raíz aórtica/cúspides coronarias, el tracto de salida del ventrículo izquierdo y en las epicárdicas/seno coronario (el 78,8, el 76,6 y el 50%).

En el 88,6% de los casos comunicados se utilizaron catéteres irrigados: convencionales en el 46% y con información de contacto en el 42,6%. El catéter de 4 mm se utilizó en el 8,3% y el uso de otros tipos de catéter fue anecdótico. En el 3,5% de los procedimientos se prescindió de la fluoroscopia.

Se produjeron 18 complicaciones (3%): 5 complicaciones vasculares, 9 derrames/taponamientos, 1 BAV, 2 síndromes coronarios agudos y 1 espasmo coronario.

#### *Taquicardia ventricular relacionada con cicatriz posinfarto*

El número total de procedimientos de ablación de TV-IAM ha aumentado ligeramente, con 531 procedimientos (3,5%) en 438 pacientes (media, 5,4; intervalo, 0-33).

El tipo de ablación realizado se comunicó en el 89,8% de los casos: 101 con abordaje «convencional» y 376 con abordaje de sustrato (aumento ligero de este respecto al registro previo). El éxito global comunicado fue del 78,7% (ligeramente inferior que lo comunicado en 2016 y 2015, el 83,1 y el 80% respectivamente).

Se mantiene un alto número de casos con abordaje exclusivamente endocárdico (89,9%). Por consiguiente, el número de procedimientos con abordajes epicárdico o combinado (endocárdico y epicárdico) sigue siendo reducido, y este año fueron 43 procedimientos de abordaje combinado (8,9%) y 6 de abordaje exclusivamente epicárdico (1,2%). Hay que destacar que continúa descendiendo la tasa de procedimientos con abordaje exclusivamente epicárdico (el 8,7% en 2015, el 4,9% en 2016 y el 1,2% en el actual registro) y aparece un ligero aumento en los procedimientos con abordaje combinado (del 7,6% de 2016 al 8,9% del registro actual).

En cuanto al abordaje endocárdico, el acceso retroaórtico sigue siendo predominante, y se ha empleado en 261 procedimientos (59,9%).

El catéter elegido para este tipo de ablaciones fue el de punta irrigada en la mayoría de los casos (93,7%), de los cuales el 66,5% disponía de información de contacto. Se utilizaron vainas deflectables en el 24,3%.

Las complicaciones (44; 7,3%) se detallan a continuación: 11 complicaciones vasculares (1,8%), 14 derrames pericárdicos (2,3%), 10 episodios de insuficiencia cardiaca (1,7%), 2 episodios embólicos (0,3%), 3 BAV (0,4%) y 1 acceso a cavidad pleural en intento de acceso epicárdico (0,2%). Se han comunicado 3 fallecimientos (0,5%): en un caso se produjo un taponamiento por perforación de seno coronario, reanimación cardiopulmonar muy prolongada y cirugía con esternotomía; el paciente falleció a las 48 h por *shock* cardiogénico. En el segundo caso se describe una disociación electromecánica secundaria a inducción de TV rápida tras el final de la ablación. Finalmente, el tercer caso presentó una insuficiencia cardiaca refractaria tras 2 procedimientos fallidos de ablación de una TV incesante.

#### *Taquicardia ventricular no relacionada con cicatriz posinfarto*

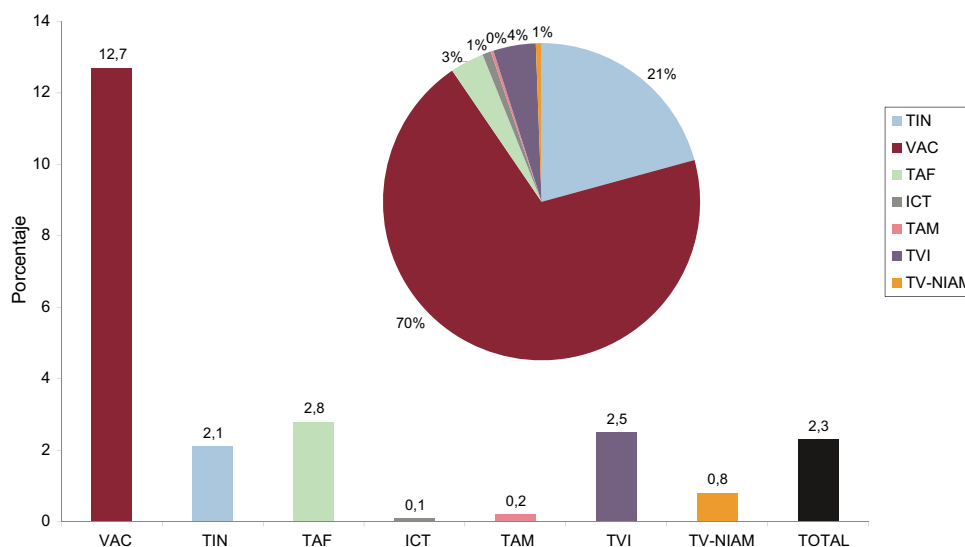
Se realizaron 249 procedimientos de ablación con este sustrato (1,6%) en 48 laboratorios (52,2%) (media, 2,5; intervalo, 0-37). El tipo de sustrato de la TV se especificó en 212 casos: 105 en miocardiopatía dilatada no isquémica (el 68,6% de éxito), 34 en miocardiopatía arritmogénica (el 82,4% de éxito), 37 en cardiopatías congénitas (el 86,5% de éxito), 10 taquicardias ventriculares rama-rama (el 100% de éxito) y 15 comunicadas como de «otro tipo» (el 80% de éxito), de los que se describen 6 casos en cardiopatía valvular, 2 casos tras miocarditis, 1 en enfermedad de Chagas y 1 en síndrome de Brugada.

En cuanto al abordaje utilizado para estos sustratos, cabe destacar una mayor utilización del epicárdico o combinado (endocárdico y epicárdico) respecto a los procedimientos de TV-IAM, de modo similar que en el registro previo. Se describen 21 procedimientos con abordaje exclusivamente epicárdico (8,4%) y 42 procedimientos con abordaje combinado endocárdico y epicárdico (16,9%).

El tipo de catéter más utilizado fue el de punta irrigada (93,4%), con información de contacto en su mayoría (53,7%).

Se produjeron 15 complicaciones (6%), repartidas en 3 derrames/taponamientos (1,2%), 3 episodios de insuficiencia cardiaca (1,2%), 2 BAV (0,8%), 1 embolia periférica (0,4%), 1 infarto de miocardio (0,4%) y 3 «otras» (1,2%): 1 tromboembolia pulmonar, 1 tormenta arrítmica durante ablación y 1 neumotórax. Se han comunicado 2 muertes descritas como una tormenta arrítmica





**Figura 8.** Procedimientos de ablación pediátricos. En el histograma de barras se muestra la proporción de procedimientos pediátricos respecto a cada sustrato y al total de procedimientos del registro, y en el gráfico de sectores, la proporción de cada sustrato ablacionado respecto al total de procedimientos pediátricos. ICT: istmo cavotricuspidio; TAF: taquicardia auricular focal; TAM: taquicardia auricular macrorreentrante; TIN: taquicardia intranodular; TVI: taquicardia ventricular idiopática; TV-NIAM: taquicardia ventricular asociada con cardiopatía y no relacionada con cicatriz posinfarto; VAC: vías accesorias.

durante el procedimiento y una disociación electromecánica en un paciente con miocardiopatía dilatada.

#### Ablación sin fluoroscopia

Se ha comunicado la utilización de navegadores no fluoroscópicos en 5.388 procedimientos (35%). El aislamiento punto a punto de las venas pulmonares ha sido el sustrato donde el navegador se ha empleado más (el 61,8% de los procedimientos).

Aunque su uso ha sido mayoritariamente complementario a la escopia, los procedimientos realizados sin fluoroscopia han seguido aumentando hasta el 6% (el 3,5% en 2016)<sup>18,19</sup>.

Como en el registro anterior, el sustrato que en más ocasiones se ha ablacionado sin fluoroscopia ha sido el ICT (el 14,1% del total de ablaciones de ICT). En el otro extremo, la TV-IAM no se abordó en ninguna ocasión prescindiendo de la escopia.

#### Ablación en pacientes pediátricos

Se han comunicado 347 procedimientos de ablación (el 2,3% del total) realizados en 34 centros; las VAC fueron el sustrato más frecuente (69,7%) y supone el 12,7% del total de ablaciones realizadas en dicho sustrato en general. Los datos de los demás procedimientos pueden observarse en la [figura 8](#).

## DISCUSIÓN

El registro de ablación de 2017 ha batido todos los récords históricos tanto en el número de procedimientos como en el de centros que han remitido su información. A pesar del importante incremento del número de procedimientos en prácticamente todos los sustratos, la media por centro ha descendido ligeramente ( $156 \pm 126$  frente a los  $162,4 \pm 116$  de 2016), principalmente por el aumento del número de centros con menos de 150 ablaciones/año (16) respecto al registro anterior.

En cuanto a la frecuencia de sustratos, la FA pasa a ser el más numeroso por primera vez, mientras que los porcentajes de todos los demás se mantienen en cifras similares a las de años precedentes.

Aunque sigue siendo predominante la ablación punto a punto, la crioablación continúa su ascenso en el procedimiento de ablación de venas pulmonares y supone el 36% de los procedimientos (el 30% en 2016).

En cuanto a las tasas de éxito, complicaciones y mortalidad, las cifras siguen manteniéndose porcentualmente estables con respecto a los anteriores registros, lo que implica que no ha penalizado los datos el incremento respecto a los años anteriores del número de centros con menor volumen que comunican sus datos.

La FA es el sustrato con un mayor número de complicaciones, con 2 muertes en este registro. Los sustratos con mayor porcentaje de complicaciones son la TV-IAM (7,3%) y la TV-NIAM (6%), y también presentan mayor porcentaje de mortalidad, que se relaciona con la peor situación de los pacientes previa al procedimiento.

También se describen 3 muertes en un sustrato «más sencillo», como es la ablación del ICT, lo que nos recuerda que todos los procedimientos son susceptibles de complicarse.

Continúan su ascenso los procedimientos sin apoyo de fluoroscopia, que prácticamente doblan el porcentaje respecto al registro de 2016, más frecuente en sustratos «más sencillos», y se describen procedimientos más complejos con «mínima» o incluso algún caso aislado con ausencia total de escopia, como en la ablación de FA.

Se siguen manteniendo las cifras similares de ablación pediátrica, porcentajes del total bajos (2,3%), repartidos entre un 36% de los centros.

## CONCLUSIONES

El Registro Español de Ablación con Catéter sigue recogiendo de manera sistemática los procedimientos de ablación realizados en España y, por su larga trayectoria y la consistencia de los datos, es un registro único en el mundo. El número de procedimientos y el de centros alcanzan su máximo histórico en esta edición, manteniendo una tasa de éxito muy alta y unos porcentajes de complicaciones bajos. La alta participación permite que el registro siga siendo representativo de la realidad de este procedimiento en España.

## AGRADECIMIENTOS

Los coordinadores del registro expresamos nuevamente nuestro agradecimiento a todos los participantes en el Registro Español de Ablación con Catéter, quienes de manera voluntaria y desinteresada han enviado los datos de sus procedimientos. Un año más, agradecemos a Cristina Plaza su excelente e imprescindible labor administrativa.

## CONFLICTO DE INTERESES

No se declara ninguno.

## ANEXO 1. COLABORADORES

Miguel Álvarez-López, Jesús Almendral, Concepción Alonso, Pau Alonso-Fernández, Nelson Alvaralenga, Luis Álvarez-Acosta, Ignasi Anguera, María Fe Arcocha, Miguel Ángel Arias, Antonio Asso, Alberto Barrera-Cordero, Gabriel Ballesteros, Juan Benezet-Mazuecos, Andrés Bodegas-Cañas, Josep Brugada, Claudia Cabadés Lucas Cano-Calabria, Eduardo Caballero-Dorta, Pilar Cabanas-Grandío,

Sandra Cabrera, Víctor Castro, Rocío Cózar, Ernesto Díaz-Infante, Manuel Doblado, Juliana Elices, María del Carmen Expósito-Pineda, Juan Manuel Fernández-Gómez, María Luisa Fidalgo, Adolfo Fontenla, F. Javier García-Fernández, Arcadio García-Alberola, Ignacio Gil-Ortega, Federico Gómez-Pulido, Mar González-Vasserot, Angel Grande, José M. Guerra-Ramos, Julio Hernández-Afonso, Santiago Heras-Herreros, Víctor Manuel Hidalgo-Olivares, José Luis Ibáñez-Criado, Alicia Ibáñez-Criado, Sonia Ibars, Miguel Jauregui, Jesús Jiménez, Javier Jiménez-Díaz, Javier Jiménez-Candil, Carla Lázaro-Rivera, Francisco Mazuelos, Santiago Magnani, Javier Martínez-Basterra, Alfonso Macías, Ángel Martínez-Brotons, José Luis Martínez-Sande, Roberto Matía-Francés, Pablo Moriña, Ángel Moya, Lluís Mont, José Moreno-Arribas, Javier Moreno-Planas, Josep Navarro-Manchón, Marta Ortega-Molina, Joaquín Osca, Agustín Pastor, Ricardo Pavón-Jiménez, Alonso Pedrote, Rafael Peinado, Luisa Pérez-Álvarez, Nicasio Pérez-Castellano, Javier Pindado, Rosa Porro-Fernández, Jordi Punti-Sala, Aurelio Quesada, Nuria Rivas-Gándara, Gonzalo Rodrigo-Trallero, Ivo Roca, Felipe Rodríguez-Entem, Juan Carlos Rodríguez-Pérez, Enrique Rodríguez-Font, Pablo Ruiz-Hernández, José Manuel Rubín, José Manuel Rubio-Campal, Amador Rubio-Caballero, Jerónimo Rubio-Sanz, Ricardo Salgado-Aranda, Axel Sarrias, Georgia Sarquella-Brugada, Esteban-Paul y Federico Segura.

## ANEXO 2. LABORATORIOS DE ELECTROFISIOLOGÍA, POR COMUNIDAD AUTÓNOMA Y PROVINCIA, PARTICIPANTES EN EL REGISTRO ESPAÑOL DE ABLACIÓN POR CATÉTER DE 2017

<i>Andalucía</i>	
Cádiz	Hospital Universitario Puerta del Mar (Lucas Cano-Calabria)
Granada	Complejo Hospitalario Universitario de Granada, Hospital Inmaculada (Miguel Álvarez-López)
Huelva	Hospital Juan Ramón Jiménez, Hospital Costa de la Luz (Pablo Moriña)
Córdoba	Hospital Reina Sofía (Francisco Mazuelos)
Málaga	Hospital Clínico Universitario Virgen de la Victoria, Hospital El Ángel, Vithas Parque San Antonio, Vithas Xanit Internacional, Hospital Quirón Málaga, Hospital Quirón Salud Marbella, Vithas Internacional Benalmádena (Alberto Barrera-Cordero)
Sevilla	Hospital Virgen Macarena (Rocío Cózar); Hospital Nisa Aljarafe (Ernesto Díaz-Infante); Hospital Universitario Virgen del Rocío (Alonso Pedrote); Hospital Universitario Virgen de Valme (Ricardo Pavón-Jiménez); Hospital Quirón Sevilla, Hospital Infanta Luisa (Juan Manuel Fernández-Gómez)
<i>Aragón</i>	
Zaragoza	Hospital Universitario Miguel Servet, Hospital Quirón Salud Zaragoza (Antonio Asso); Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa (Gonzalo Rodrigo-Trallero)
<i>Principado de Asturias</i>	
Hospital de Cabueñes (Mar González-Vasserot); Hospital Central de Asturias (José Manuel Rubín)	
<i>Islas Baleares</i>	
Hospital Son Llàtzer (Santiago Magnani); Hospital Universitario Son Espases (María del Carmen Expósito-Pineda); Clínica Rotger, Quirón Palmaplanas (Nelson Alvaralenga); Grupo Juaneda (Ivo Roca)	
<i>Canarias</i>	
Las Palmas	Hospital Santa Catalina (Juan Carlos Rodríguez-Pérez); Hospital Universitario Dr. Negrín (Eduardo Caballero-Dorta); Hospital Perpetuo Socorro (Pablo Ruiz Hernández); Hospital Insular de Gran Canaria (Federico Segura)
Santa Cruz de Tenerife	Hospital Universitario Nuestra Señora de la Candelaria (Luis Álvarez-Acosta); Hospital San Juan de Dios (Julio Hernández-Afonso)
<i>Cantabria</i>	
Hospital Marqués de Valdecilla (Felipe Rodríguez-Entem)	
<i>Castilla-La Mancha</i>	
Toledo	Hospital Virgen de la Salud (Miguel Ángel Arias); Hospital Nuestra Señora del Prado (Alfonso Macías)
Ciudad Real	Hospital General Universitario de Ciudad Real (Javier Jiménez-Díaz)
Albacete	Complejo Hospitalario Universitario de Albacete (Víctor Manuel Hidalgo Olivares)
<i>Castilla y León</i>	
Burgos	Hospital Universitario de Burgos (Ricardo Salgado-Aranda)
León	Hospital Universitario de León (María Luisa Fidalgo)
Salamanca	Hospital Universitario de Salamanca (Javier Jiménez-Candil)
Valladolid	Hospital Clínico Universitario Valladolid (Jerónimo Rubio-Sanz)

**ANEXO 2.** (Continuación)

<b>Cataluña</b>	
Barcelona	Hospital Universitario de Bellvitge (Ignasi Anguera); Hospital Clínic (Lluís Mont); Clínica Teknon (Enrique Rodríguez-Font); Hospital Germans Trias i Pujol (Axel Sarrías); Hospital Vall d'Hebron (Nuria Rivas-Gándara); Clínica Corachán Barcelona (José M. Guerra-Ramos); Clínica Sagrada Família, Hospital Quirón Dexeus (Ángel Moya-i-Mitjans); Hospital Mútua de Terrassa (Sonia Ibars); Hospital Sant Joan de Déu (Georgia Sarquella-Brugada); Hospital del Mar (Jesús Jiménez); Hospital Universitario de Sabadell (Jordi Punti-Sala); Hospital de la Santa Creu y Sant Pau (Concepción Alonso)
Tarragona	Hospital Juan XXIII (Sandra Cabrera)
Lleida	Hospital Arnau de Vilanova (Miguel Jauregui)
Girona	Clínica Girona (Josep Brugada)
<b>Comunidad Valenciana</b>	
Alicante	Hospital Universitario de San Juan de Alicante (José Moreno-Arribas); Hospital General Universitario de Alicante (José Luis Ibáñez-Criado); CardioRitmo-Levante (Alicia Ibáñez-Criado)
Castellón	Hospital General Universitario de Castellón (Josep Navarro Manchón)
Valencia	Hospital La Fe (Joaquín Osca); Hospital General Universitario de Valencia (Aurelio Quesada); Hospital Clínico de Valencia (Ángel Martínez-Brotos); Hospital de Manises (Pau Alonso-Fernández); Hospital Universitario de la Ribera (Santiago Heras-Herreros); Hospital Dr. Peset (Claudia Cabadés)
<b>Extremadura</b>	
Badajoz	Hospital Infanta Cristina (Manuel Doblado)
Cáceres	Hospital San Pedro de Alcántara (Rosa Porro-Fernández)
<b>Galicia</b>	
A Coruña	Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña (Luisa Pérez-Álvarez); Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela (José Luis Martínez-Sande)
Pontevedra	Hospital Álvaro Cunqueiro (Pilar Cabanas-Grandío)
Lugo	Hospital Lucus Augusti (Juliana Elices)
<b>Comunidad de Madrid</b>	Hospital Universitario Ramón y Cajal (Javier Moreno-Planas); Hospital Universitario 12 de Octubre (Adolfo Fontenla); Hospital Sanitas La Moraleja (Roberto Matía-Francés); Hospital Universitario de Getafe (Agustín Pastor); HM Hospitales (Jesús Almendral); Hospital Puerta de Hierro (Víctor Castro-Urda); Hospital La Paz (Rafael Peinado); Hospital Infantil La Paz (Marta Ortega-Molina); Hospital Clínico San Carlos (Nicasio Pérez-Castellano); Fundación Hospital de Alcorcón (Elena Esteban-Paul); Fundación Jiménez Díaz (José Manuel Rubio-Campal); Hospital Severo Ochoa (Ángel Grande); Hospital La Luz (Juan Benezet-Mazuecos); Hospital de Móstoles-Rey Juan Carlos (Federico Gómez-Pulido); Hospital Universitario de Torrejón (Carla Lázaro Rivera)
<b>Región de Murcia</b>	Hospital Virgen de la Arrixaca (Arcadio García-Alberola); Hospital Santa Lucía (Ignacio Gil-Ortega)
<b>Comunidad Foral de Navarra</b>	Complejo Hospitalario de Navarra (Javier Martínez-Basterra); Clínica Universidad de Navarra (Gabriel Ballesteros)
<b>País Vasco</b>	
Vizcaya	Hospital de Cruces (Andrés Bodegas-Cañas); Hospital de Basurto (María Fe Arcocha-Torres)
Álava	Hospital Txagorritxu (Javier Pindado)
<b>La Rioja</b>	Hospital Viamed Los Manzanos (F. Javier García-Fernández)

Entre paréntesis se indica el médico responsable del registro en cada centro.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Álvarez M, Merino JL. Registro Español de Ablación con Catéter. I Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2001). *Rev Esp Cardiol.* 2002;55:1273–1285.
- Álvarez-López M, Rodríguez-Font E. Registro Español de Ablación con Catéter. II Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2002). *Rev Esp Cardiol.* 2003;56:1093–1104.
- Rodríguez-Font E, Álvarez-López M, García-Alberola A. Registro Español de Ablación con Catéter. III Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2003). *Rev Esp Cardiol.* 2004;57:1066–1075.
- Álvarez-López M, Rodríguez-Font E, García-Alberola A. Registro Español de Ablación con Catéter. IV Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2004). *Rev Esp Cardiol.* 2005;58:1450–1458.
- Álvarez-López M, Rodríguez-Font E, García-Alberola A. Registro Español de Ablación con Catéter. V Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2005). *Rev Esp Cardiol.* 2006;59:1165–1174.
- García-Bolao I, Macías-Gallego A, Díaz-Infante E. Registro Español de Ablación con Catéter. VI Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2006). *Rev Esp Cardiol.* 2007;60:1188–1196.
- García-Bolao I, Díaz-Infante E, Macías-Gallego A. Registro Español de Ablación con Catéter. VII Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2007). *Rev Esp Cardiol.* 2008;61:1287–1297.
- Macías-Gallego A, Díaz-Infante E, García-Bolao I. Registro Español de Ablación con Catéter. VIII Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2008). *Rev Esp Cardiol.* 2009;62:1276–1285.
- Díaz-Infante E, Macías Gallego A, García-Bolao I. Registro Español de Ablación con Catéter. IX Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2009). *Rev Esp Cardiol.* 2010;63:1329–1339.
- Macías Gallego A, Díaz-Infante E, García-Bolao I. Registro Español de Ablación con Catéter. X Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2010). *Rev Esp Cardiol.* 2011;64:1147–1153.
- Díaz-Infante E, Macías Gallego A, Ferrero A. Registro Español de Ablación con Catéter. XI Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2011). *Rev Esp Cardiol.* 2012;65:928–936.
- Ferrero de Loma-Osorio A, Díaz-Infante E, Macías Gallego A. XII Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2012). *Rev Esp Cardiol.* 2013;63:983–992.
- Ferrero de Loma-Osorio A, Gil-Ortega I, Pedrote-Martínez A. en representación de los colaboradores del Registro Español de Ablación con Catéter. Registro Español de Ablación con Catéter. XIII Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2013). *Rev Esp Cardiol.* 2014;67:925–935.
- Gil-Ortega I, Pedrote-Martínez A, Fontenla-Cerezuela A. en representación de los colaboradores del Registro Español de Ablación con Catéter. Registro Español de Ablación con Catéter. XIV Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2014). *Rev Esp Cardiol.* 2015;68:1127–1137.
- Pedrote A, Fontenla A, García-Fernández J. en representación de los colaboradores del Registro Español de Ablación con Catéter. Registro Español de Ablación con Catéter. XV Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2015). *Rev Esp Cardiol.* 2016;69:1061–1070.
- Fontenla A, García-Fernández J, Ibáñez JL, en representación de los colaboradores del Registro Español de Ablación con Catéter. Registro Español de Ablación con Catéter. XVI Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2016). *Rev Esp Cardiol.* 2017;70:971–982.
- Sección de Electrofisiología y Arritmias. Disponible en: <http://www.arritmias.org>. Consultado 5 Jul 2018.
- Álvarez M, Bertomeu-González V, Arcocha MF, et al. Ablación con catéter no guiada por fluoroscopia. Resultados de un registro prospectivo multicéntrico. *Rev Esp Cardiol.* 2017;70:699–705.
- Ballesteros G, Ramos P, Neglia R, Menéndez D, García-Bolao I. Ablación de fibrilación auricular guiada por un nuevo sistema de navegación no fluoroscópica. *Rev Esp Cardiol.* 2017;70:706–712.