

## Artículo especial

## Registro español de trasplante cardiaco. XXXIV informe oficial de la Asociación de Insuficiencia Cardiaca de la Sociedad Española de Cardiología



Francisco González-Vílchez<sup>a,b,c,\*</sup>, Francisco Hernández-Pérez<sup>d</sup>, Luis Almenar-Bonet<sup>e</sup>, María G. Crespo-Leiro<sup>f,g,h,i</sup>, Amador López-Granados<sup>j</sup>, Carlos Ortiz-Bautista<sup>k</sup>, Juan F. Delgado-Jiménez<sup>l,m,n</sup>, Marta de Antonio-Ferrer<sup>o</sup>, José M. Sobrino-Márquez<sup>p</sup> y Elena García-Romero<sup>q</sup>, en representación de los Equipos Españoles de Trasplante Cardiaco<sup>◇</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander, Cantabria, España

<sup>b</sup> Instituto de Investigación Valdecilla (IDIVAL), Santander, Cantabria, España

<sup>c</sup> Departamento de Medicina y Psiquiatría, Universidad de Cantabria, Santander, Cantabria, España

<sup>d</sup> Departamento de Cardiología, Hospital Universitario Clínica Puerta de Hierro-Majadahonda, Majadahonda, Madrid, España

<sup>e</sup> Servicio de Cardiología, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

<sup>f</sup> Servicio de Cardiología, Complejo Hospitalario Universitario A Coruña (CHUAC), A Coruña, España

<sup>g</sup> Facultad de Medicina, Universidade da Coruña (UDC), A Coruña, España

<sup>h</sup> Instituto de Investigación Biomédica A Coruña (INIBIC), A Coruña, España

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

<sup>j</sup> Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Reina Sofía, Córdoba, España

<sup>k</sup> Servicio de Cardiología, Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid, España

<sup>l</sup> Servicio de Cardiología, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España

<sup>m</sup> Instituto de Investigación imas12, Madrid, España

<sup>n</sup> Departamento de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España

<sup>o</sup> Servei de Cardiologia, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona, España

<sup>p</sup> Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España

<sup>q</sup> Servei de Cardiologia, Hospital Universitari de Bellvitge, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

## Historia del artículo:

Recibido el 15 de mayo de 2023

Aceptado el 16 de junio de 2023

On-line el 10 de julio de 2023

## Palabras clave:

Trasplante de corazón

Registro

Análisis de supervivencia

## RESUMEN

**Introducción y objetivos:** El Registro español de trasplante cardiaco actualiza sus datos anualmente. En este artículo se presentan los datos correspondientes al año 2022.

**Métodos:** Se describen las principales características clínicas, del tratamiento recibido y de los resultados en términos de supervivencia de los procedimientos realizados en 2022, así como las tendencias de estos desde el año 2013.

**Resultados:** En 2022 se han realizado 311 trasplantes cardiacos (un 3,0% más que el año anterior). No se han observado cambios relevantes en las características demográficas y clínicas en 2022 respecto a los años inmediatamente anteriores, lo que confirma las tendencias ya descritas en la última década a una disminución de los procedimientos urgentes y el uso de asistencia circulatoria, sobre todo de dispositivos de asistencia ventricular. En el último decenio, las supervivencias son del 81,4 y el 73,4% a 1 año y a los 3 años, con una mejoría numérica que no ha alcanzado significación estadística.

**Conclusiones:** En la última década se observa una estabilización en las características de los procedimientos de trasplante cardiaco y de sus resultados.

© 2023 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Spanish heart transplant registry. 34th official report of the Heart Failure Association of the Spanish Society of Cardiology

## ABSTRACT

**Introduction and objectives:** The Spanish heart transplant registry updates its data annually. The current update presents the data for the year 2022.

**Methods:** We describe the main clinical characteristics, treatments received, and survival outcomes including procedures performed in 2022, along with their trends since 2013.

**Results:** In 2022, 311 cardiac transplants were performed, representing a 3.0% increase compared with 2021. Compared with previous years, no significant changes in demographic and clinical characteristics were observed in 2022, confirming the trends identified in the last decade. These trends indicate a decrease in urgent

## Keywords:

Heart transplant

Registry

Survival analysis

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: cargvf@gmail.com (F. González-Vílchez).

✉ @lCardiacaSEC

◇ La relación de colaboradores se recoge en el anexo 1.

procedures and the use of circulatory support, particularly ventricular assist devices. In the last decade, survival rates at 1 and 3 years were 81.4% and 73.4% respectively, with a slight, nonsignificant improvement.

**Conclusions:** In the last decade, there has been a stabilization in the characteristics of heart transplant procedures and their outcomes.

© 2023 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## INTRODUCCIÓN

En el ámbito del trasplante cardiaco, el año 2022 puede considerarse como el primero totalmente libre de los efectos de la pandemia de SARS-CoV-2. En informes anteriores del Registro español de trasplante cardiaco, se pudo evidenciar una contenida influencia de la pandemia tanto en el volumen de la actividad como en los resultados en términos de mortalidad<sup>1</sup>. En el presente informe se incluye la información de los procedimientos realizados en 2022 y se actualiza la serie histórica, particularmente la información referente a la mortalidad. Como es habitual, los principales hallazgos se centran en los procedimientos de los últimos 10 años (2013-2022).

## MÉTODOS

### Pacientes y procedimientos

En el actual informe se aportan los datos correspondientes a los trasplantes realizados en 2022. Asimismo, se compara la evolución de las características de la serie en la década previa estratificada por trienios (2013-2015, 2016-2019, 2020-2021). El porcentaje de algunas características, como el trasplante urgente, el tipo de asistencia circulatoria pretrasplante y la edad del donante, se analizan cada año de la última década.

Los procedimientos para la inclusión y actualización de datos en el Registro español de trasplante cardiaco no se han modificado

**Tabla 1**  
Centros participantes (por orden de realización del primer trasplante) en el Registro español de trasplante cardiaco (1984-2022)

1.	Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona
2.	Clínica Universidad de Navarra, Pamplona, Navarra
3.	Hospital Universitario Puerta de Hierro-Majadahonda (adulto, cardiopulmonar), Majadahonda, Madrid
4.	Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander, Cantabria
5.	Hospital Reina Sofía (adulto y pediátrico), Córdoba
6.	Hospital Universitario y Politécnico La Fe (adulto y pediátrico, cardiopulmonar), Valencia
7.	Hospital General Universitario Gregorio Marañón (adulto y pediátrico), Madrid
8.	Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz, Madrid (1989-1994)
9.	Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla
10.	Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid
11.	Complejo Hospitalario Universitario A Coruña (adulto y pediátrico), A Coruña
12.	Hospital Universitari de Bellvitge, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona
13.	Hospital Universitario La Paz, Madrid (adulto y pediátrico)
14.	Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, Asturias
15.	Hospital Clínic de Barcelona, Barcelona
16.	Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca, El Palmar, Murcia
17.	Hospital Universitario Miguel Servet, Zaragoza
18.	Hospital Clínico Universitario de Valladolid, Valladolid
19.	Hospital Universitari Vall d'Hebron (pediátrico), Barcelona
20.	Hospital Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín, Las Palmas de Gran Canaria

sustancialmente respecto a años anteriores<sup>2</sup>. Hay que recordar que el Registro español de trasplante cardiaco se establece como un registro de procedimientos (trasplantes realizados), no de pacientes. De esta manera, un paciente retransplantado genera 2 registros distintos y se analizan como tales. Las actividades propias del Registro español de trasplante cardiaco son voluntarias para cada uno de los equipos que realizan trasplante en España. Con respecto a años previos, en 2022 el Hospital Universitario La Paz (Madrid) ha comenzado a incluir a pacientes adultos (edad en el momento del trasplante  $\geq$  18 años) trasplantados por cardiopatías congénitas que han sobrevivido hasta dicha edad. Por lo tanto, se mantiene el mismo número de centros trasplantadores en España, si bien actualmente solo uno de ellos realiza únicamente trasplantes pediátricos (tabla 1).

La tabla 2 resume el número total y el tipo de trasplantes realizados en 2022 y en la serie total. En 2022 se han realizado 311 trasplantes, la mayoría de ellos (300 casos), trasplantes cardiacos *de novo*. Se han realizado 9 retransplantes (2,9%), uno de ellos combinado también con trasplante renal, y 4 trasplantes combinados (2 corazón *de novo*-riñón, 1 corazón *de novo*-hígado y 1 retransplante de corazón-riñón). El 28,9% (90 trasplantes) se realizaron a un receptor mayor de 60 años y el 11,6% (36 casos), a un receptor menor de 18 años. En total, el Registro español de trasplante cardiaco cuenta con 9.673 procedimientos (figura 1).

### Estadística

Las variables continuas y categóricas se resumen como media  $\pm$  desviación estándar y porcentajes respectivamente. Las diferencias entre grupos temporales se analizan mediante un test no paramétrico para la tendencia temporal (tau de Kendall) en el caso de variables categóricas y test de Wilcoxon para tendencias en las variables cuantitativas<sup>3</sup>. Las curvas de supervivencia se calculan por el método de Kaplan-Meier y se comparan mediante el test de *log-rank*. Se consideran diferencias significativas las comparaciones con valor de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

### Características de los receptores

En 2022 se realizaron 311 trasplantes, 9 procedimientos (3,0%) más que el año anterior, lo que estabiliza el número de

**Tabla 2**  
Registro español de trasplante cardiaco (1984-2022), tipo de procedimiento

Procedimiento	2022	1984-2022
Trasplante cardiaco <i>de novo</i>	300	9.266
Retrasplante cardiaco aislado	8	217
Retrasplante cardiaco combinado	1*	8*
Trasplante cardiaco <i>de novo</i> combinado	3	183
Corazón-pulmón	0	89
Corazón-riñón	2	78
Corazón-hígado	1	16
Total	311	9.673

\* Trasplante renal en todos los casos.

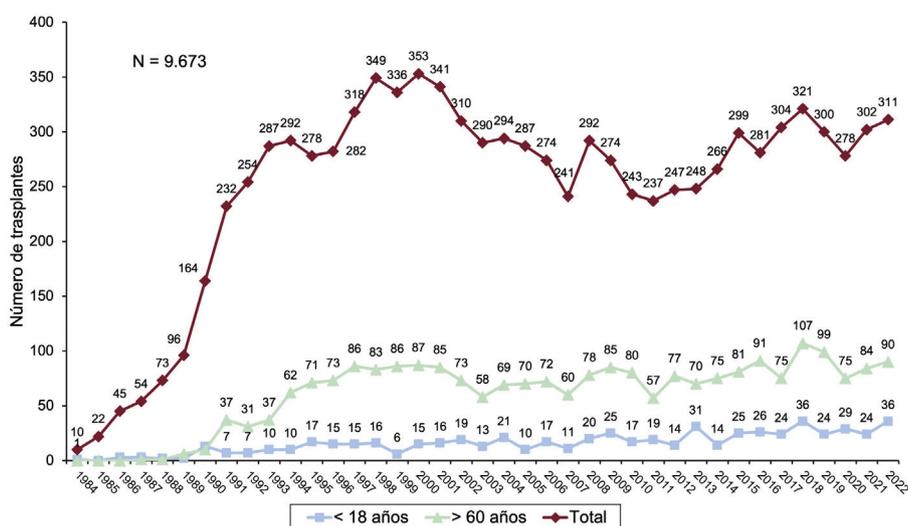


Figura 1. Número anual de trasplantes (1984-2022) total y por grupos de edad.

procedimientos realizados alrededor de los 300 al año (figura 1). Las principales características de los receptores en 2022 y en el periodo previo de 2013-2022 se resumen en la tabla 3. En la población total, la media de edad del receptor ha permanecido sin

variaciones significativas en los últimos 10 años en 49,0 años (48,0 años en 2022). Igual estabilidad se observa para los receptores con edad  $\geq 18$  años en el momento del trasplante (53,2 años en la última década, 53,3 años en 2022). Hay una tendencia no

Tabla 3

Características del receptor en el Registro español de trasplante cardiaco (2013-2022)

Características	2013-2015 (n=813)	2016-2018 (n=906)	2019-2021 (n=880)	p de tendencia	2022 (n=311)
Edad (años)	48,8 $\pm$ 17,1	49,2 $\pm$ 17,7	49,3 $\pm$ 17,3	0,37	48,0 $\pm$ 18,6
< 18 años	8,6	9,5	8,6	0,86	11,6
> 60 años	27,8	30,1	29,3	0,34	28,9
Varones	74,4	72,5	70,5	0,19	71,1
IMC	24,5 $\pm$ 4,5	24,7 $\pm$ 4,8	24,7 $\pm$ 4,8	0,34	24,9 $\pm$ 9,4
Etiología de base				0,42	
Dilatada no isquémica	34,6	36,6	35,6		32,2
Isquémica	36,6	32,7	31,7		33,1
Otras	28,8	30,7	32,7		34,7
RVP (UW)	2,2 $\pm$ 1,2	2,2 $\pm$ 1,3	2,0 $\pm$ 1,3	< 0,01	2,0 $\pm$ 1,1
Tasa de filtrado glomerular (ml/min/1,73 m <sup>2</sup> )	79,6 $\pm$ 33,5	80,3 $\pm$ 34,4	79,9 $\pm$ 35,4	0,69	81,0 $\pm$ 40,6
Bilirrubina > 2 mg/dl	16,2	16,8	12,1	0,08	9,6
Diabetes mellitus insulino dependiente	22,2	21,1	19,5	0,09	21,5
EPOC moderada-grave	11,8	10,5	9,3	0,26	5,7
Infección previa	14,5	16,0	14,5	0,92	19,2
Cirugía cardiaca previa	37,2	45,2	47,1	< 0,001	43,6
Tipo de trasplante				0,69	
Aislado	96,6	96,4	96,3		96,5
Retrasplante cardiaco	1,9	1,6	1,8		2,6
Combinado	1,6	2,1	1,9		0,9
Corazón-pulmón	0,8	1,0	0,5		0
Corazón-riñón	0,7	0,4	0,7		0,6
Corazón-hígado	0	0,2	0,3		0,3
Ventilación mecánica previa al trasplante	15,2	14,5	13,6	0,64	9,9
Trasplante urgente	45,9	46,8	38,4	0,14	37,6
Asistencia circulatoria previa al trasplante				< 0,01	
No	62,0	58,2	63,3		64,8
Balón de contrapulsación	13,7	4,1	1,4		0,7
ECMO	11,2	10,5	8,0		8,1
Asistencia ventricular	12,2	27,2	27,4		26,4

ECMO: oxigenador extracorpóreo de membrana; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; IMC: índice de masa corporal; RVP: resistencias vasculares pulmonares. Los valores expresan porcentaje o media  $\pm$  desviación estándar.

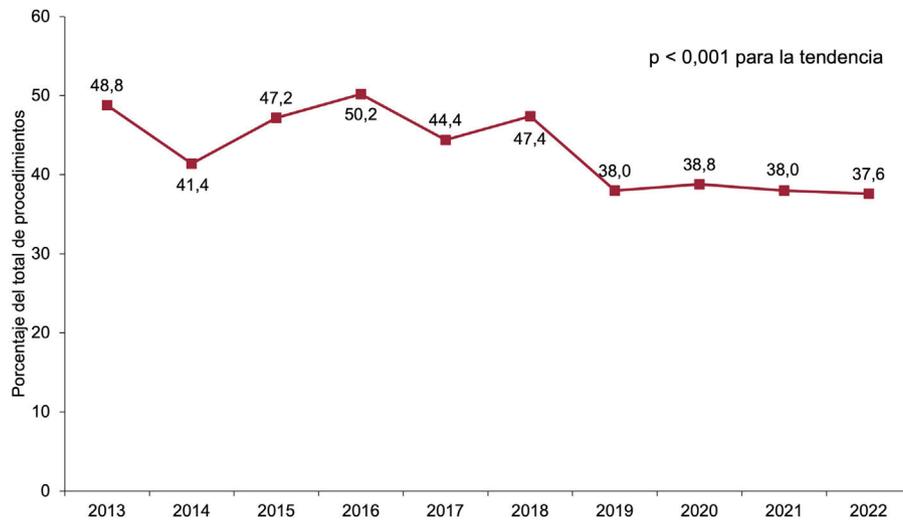


Figura 2. Porcentaje anual de trasplantes urgentes sobre la población total (2013-2022).

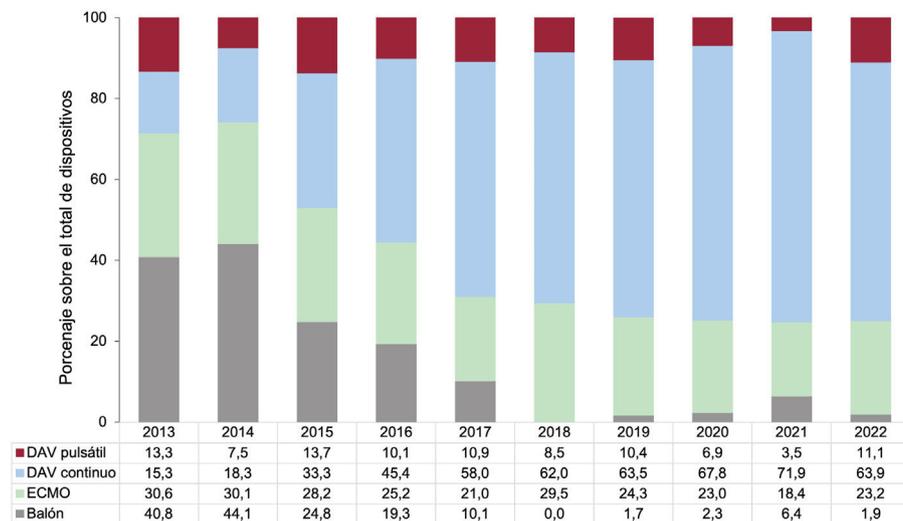


Figura 3. Distribución del tipo de asistencia circulatoria previa al trasplante por años (2013-2022). DAV: dispositivo de asistencia ventricular; ECMO: oxigenador extracorpóreo de membrana.

significativa a una mayor proporción de receptores mujeres en la última década, que han sido el 28,9% de los casos en 2022. Igualmente se aprecia una tendencia a trasplantar receptores con mejor condición clínica, como indica la tendencia a una menor proporción de pacientes diabéticos o con bilirrubina elevada en el momento del trasplante. Esta tendencia resulta estadísticamente significativa en el caso de la resistencia vascular pulmonar, que ha disminuido hasta 2,0 unidades Wood, dato que se mantiene en 2022. En 2022 se confirma la tendencia a un menor porcentaje de trasplantes urgentes (37,6%), estadísticamente significativa desde 2013 ( $p < 0,001$ ) (figura 2). Desde 2019 este porcentaje está constantemente por debajo del 40%. En 2022 se confirman las tendencias temporales altamente significativas en la distribución del tipo de dispositivos de asistencia circulatoria utilizados antes del trasplante inmediato (figura 3). En el último lustro, se trasplantó a 562 pacientes (el 37,8% del total de pacientes trasplantados en dicho periodo) con algún dispositivo de asistencia circulatoria, la mayoría de ellos dispositivos de asistencia ventricular de flujo continuo (367 pacientes; el 24,7% de total de receptores), seguidos de dispositivos oxigenadores extracorpóreos de membrana (ECMO) (133 pacientes; 8,9%) y dispositivos de asistencia ventricular pulsátil (46 pacientes; 3,1%). El balón de

contrapulsación (16 pacientes; 1,1%) mantiene un uso marginal en dicho periodo. En 2022 se reproducen estos porcentajes referidos al último lustro.

### Características de los donantes y procedimiento quirúrgico

Las características de los donantes y del procedimiento quirúrgico se resumen en la tabla 4. La edad del donante ha permanecido estable en la última década (figura 4), con un promedio de  $42,5 \pm 15,2$  años en los últimos 10 años ( $41,1 \pm 16,3$  años en 2022). Igual ocurre con el porcentaje de donantes subóptimos, con edad mayor de 45 años, que ha sido del 52,2% de promedio en la última década (el 49,5% en 2022). La única característica estadísticamente significativa es, al menos hasta 2021, el uso de donantes de más peso ( $p = 0,04$  para la tendencia), aunque esto no se ha traducido en una relación de peso receptor:donante especialmente desfavorable (superior a 1,2 o inferior a 0,8).

Los datos más relevantes respecto al proceso de donación, y que se han consolidado en 2022, han sido los referentes a la donación en muerte circulatoria y el trasplante con incompatibilidad de

**Tabla 4**

Características de los donantes y del procedimiento quirúrgico en el Registro español de trasplante cardiaco (2013-2022)

Características	2013-2015 (n=813)	2016-2018 (n=906)	2019-2021 (n=880)	p de tendencia	2022 (n=311)
Edad (años)	42,4 ± 14,6	43,4 ± 15,5	42,2 ± 15,2	0,91	41,1 ± 16,3
> 45 años	50,1	57,2	49,9	0,4	49,5
Varones	57,3	60,9	60,3	0,13	66,9
Donante mujer-receptor varón	26,1	22,1	20,5	0,02	14,2
Peso (kg)	73,3 ± 18,8	74,3 ± 19,2	74,6 ± 19,7	0,04	73,7 ± 21,0
Peso receptor:donante	0,93 ± 0,19	0,93 ± 0,20	0,93 ± 0,19	0,37	0,93 ± 0,22
Peso receptor:donante > 1,2	7,9	8,7	6,8	0,53	9,3
Peso receptor:donante < 0,8	21,7	23,7	24,4	0,13	24,1
Causa de la muerte				0,82	
Traumatismo	24,1	21,2	21,7		24,4
Cerebrovascular	62,0	63,3	64,8		55,0
Otras	13,9	15,7	13,5		20,6
Parada cardiaca previa al trasplante <sup>a</sup>	17,2	17,4	19,5	0,21	31,0
Ecocardiograma previo a la donación <sup>b</sup>				0,88	
No realizado	1,3	1,8	0,4		0
Normal	95,5	95,4	97,7		97,3
Disfunción general leve	3,2	2,8	1,9		2,7
Tiempo de isquemia	203,0 ± 66,9	197,2 ± 71,3	195,2 ± 72,7	< 0,01	188,1 ± 72,2
≤ 120 min	12,4	17,8	17,3	0,03	20,9
120-180 min	22,5	19,9	23,2		25,1
180-240 min	38,3	34,7	35,3		30,2
> 240 min	26,8	27,7	24,2		23,8
Técnica quirúrgica bicava	67,5	72,3	76,0	< 0,001	83,1

Los valores expresan porcentaje o media ± desviación estándar.

<sup>a</sup> Sobre 2.406 trasplantes.<sup>b</sup> Sobre 2.237 trasplantes.

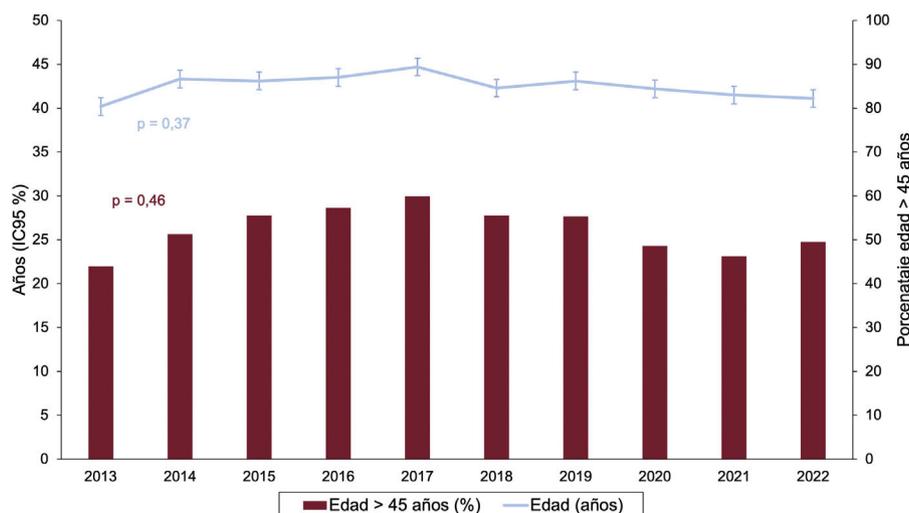
grupo ABO. Se ha utilizado la donación en asistolia en 52 casos de 9 centros (4 casos en 2020, 11 en 2021 y 37 en 2022). Por otra parte, desde 2018 a 2022 se han realizado 15 trasplantes con incompatibilidad ABO, todos en pacientes pediátricos (4 en 2018, 2 en 2019, 2 en 2020, 4 en 2021 y 3 en 2022).

Al igual que en informes previos, el tiempo de isquemia promedio ha disminuido significativamente en los últimos 10 años (tabla 4), y ha sido de poco más de 3 h en 2022. Esto ocurre fundamentalmente a expensas del aumento de los procedimientos realizados con menos de 2 h de isquemia. Sigue observándose un

uso significativamente creciente de la técnica bicava, practicada en más del 80% de los pacientes en 2022.

### Inmunosupresión

En la tabla 5 se resumen las tendencias entre los fármacos que constituyen la inmunosupresión inicial. En 2022 se observan datos similares a los de años inmediatamente precedentes, aunque todavía es posible detectar tendencias significativas cuando se



**Figura 4.** Evolución anual de la edad del donante y porcentaje de donantes con edad superior a 45 años (2013-2022). IC95%: intervalo de confianza del 95%.

**Tabla 5**  
Inmunosupresión de inicio en el Registro español de trasplante cardiaco (2013-2022)

Inmunosupresores	2013-2015 (n=813)	2016-2018 (n=906)	2019-2021 (n=880)	p de tendencia	2022 (n=311)
<i>Inhibidores de la calcineurina</i>					< 0,001
Ciclosporina	12	5,3	3,7		1,0
Tacrolimus	88	94,7	96,3		99,0
<i>Antiproliferativos</i>					0,86
Micofenolato mofetilo/ácido micofenólico	99,1	99,0	99,4		99,7
Azatioprina	0,9	1	0,6		0,3
<i>Inhibidores de m-TOR</i>					
Sirolimus	0,3	0,6	0,3	1,0	0,4
Everolimus	2,1	1,3	0,9	0,05	1,6
<i>Corticoides</i>					0,34
Corticoides	97,1	97,1	97,9		99,0
<i>Inducción</i>					< 0,001
No	13,8	17,1	17,0		21,1
ALG/ATG	2,7	4,3	3,6		3,8
Anti-CD25	83,2	77,4	79,3		79,2
Otros	0,4	1,2	0,1		0,5

ALG: globulina antilinfocítica; Anti-CD25: basiliximab, daclizumab; ATG: globulina antitimocítica. Los valores expresan porcentaje.

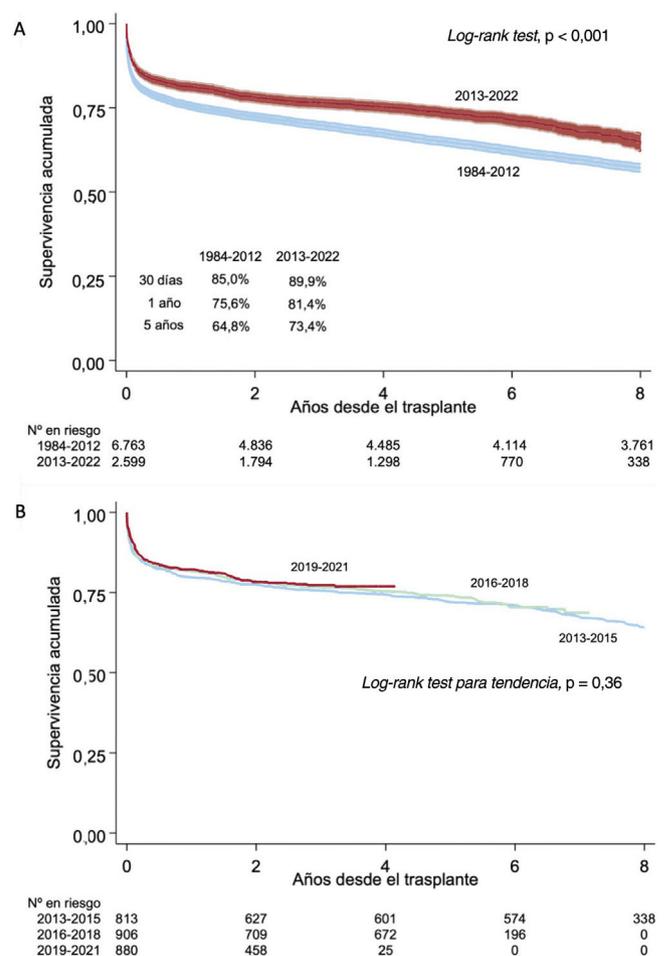
amplía la comparación al comienzo de la década previa. La inducción con anti-CD25 (exclusivamente basiliximab en la actualidad) y el triple tratamiento con tacrolimus, micofenolato mofetilo (o ácido micofenólico) y corticoides constituyen la base del tratamiento inmunosupresor inicial de la inmensa mayoría de los pacientes.

## Supervivencia

La supervivencia en el periodo 2013-2022 se sitúa en el 81,4% el primer año tras el trasplante y el 73,4% a los 5 años. Es significativamente superior a la supervivencia observada en toda la serie anterior (figura 5 A). No se observa mejora de la supervivencia estadísticamente significativa en la última década (figura 5 B). Sin embargo, hay una constante mejora numérica en la supervivencia a 1 año: el 79,7% en 2013-2015, el 81,7% en 2016-2018 y el 82,2% en 2019-2021. En la tabla 6 se resumen algunos de los predictores univariados de mortalidad. Los factores más fuertemente asociados con la mortalidad son los que se relacionan con el estado clínico del receptor antes del trasplante (necesidad de asistencia circulatoria avanzada o ventilación mecánica) y con la comorbilidad (edad, infección previa al trasplante, diabetes o insuficiencia renal previa al trasplante, etiología isquémica).

## Causas de fallecimiento

La causas específicas de muerte dentro de los primeros 5 años tras el trasplante han sido el fallo primario del injerto (23,2%) y la infección (21,0%) (figura 6). Como se puede esperar, el fallo primario del injerto es la principal causa de muerte en el primer mes tras el trasplante (39,3%), mientras que la infección lo es entre el 2.º y el 12.º mes tras el trasplante (44,9%). El rechazo agudo es la causa de muerte en el 7,1% de los casos entre el 2.º y el 12.º mes después del trasplante. Aunque en general el rechazo es la cuarta causa de muerte en los primeros 5 años después del trasplante, su prevalencia no resulta despreciable después del primer año (el 14,6% de los casos). Superado el primer año tras el trasplante, las causas de muerte más frecuentes son la enfermedad vascular del injerto/muerte súbita (23,8%) y la neoplasia (19,5%).



**Figura 5.** A: comparación de curvas de supervivencia entre los periodos 2013-2022 y 1984-2012. B: comparación de curvas de supervivencia en el periodo 2013-2021 por trienios.

**Tabla 6**

Análisis univariante de supervivencia según las características basales del receptor, el donante y el procedimiento (2013-2022)

Variable	Hazard ratio (IC95%)	p
<i>Edad del receptor</i>		
< 18 años	1	
18-60 años	1,3 (1,0-1,8)	0,05
> 60 años	2,0 (1,5-2,8)	<0,001
<i>Etiología de base</i>		
Dilatada no isquémica	1	
Dilatada isquémica	1,4 (1,2-1,6)	<0,001
Otras	1,2 (1,0-1,4)	0,09
<i>Tipo de trasplante</i>		
Trasplante solo cardíaco	1	
Trasplante combinado	1,6 (1,0 -2,3)	0,07
Retrasplante	1,2 (0,7-2,0)	0,48
<i>Edad del donante</i>		
≤ 45 años	1	
> 45 años	1,1 (0,9-1,3)	0,07
<i>Código de urgencia</i>		
Electivo	1	
Urgente	1,3 (1,1-1,5)	<0,001
<i>Tipo de asistencia</i>		
Sin asistencia	1	
Balón de contrapulsación	0,9 (0,7-1,2)	0,51
ECMO	1,7 (1,4-2,1)	<0,001
Asistencia ventricular	1,3 (1,1-1,5)	<0,01
<i>Creatinina &gt; 2 mg/dl antes del trasplante</i>	1,5 (1,3-1,7)	<0,001
<i>Ventilación mecánica antes del trasplante</i>	1,9 (1,6-2,2)	<0,001
<i>Infección antes del trasplante</i>	1,5 (1,2-1,8)	<0,001
<i>Diabetes antes del trasplante</i>	1,3 (1,1-1,5)	<0,01

ECMO: oxigenador extracorpóreo de membrana; IC95%: intervalo de confianza del 95%.

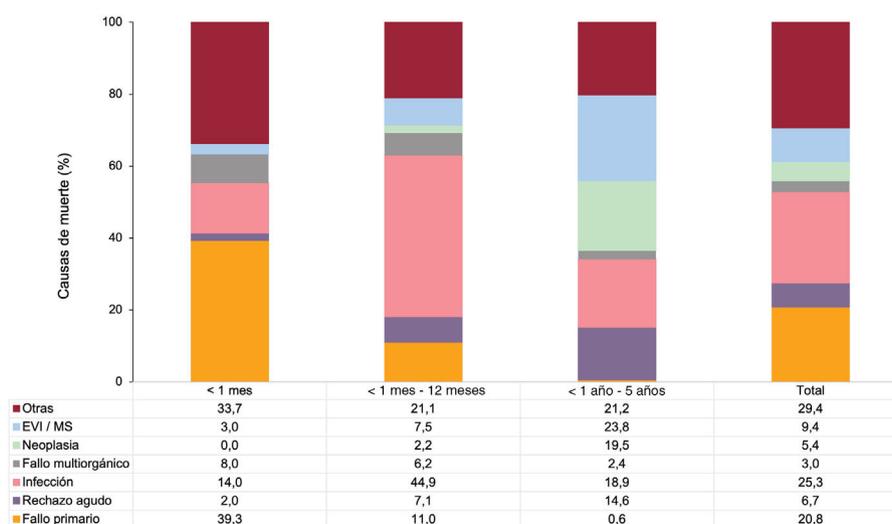
En la última década se objetiva una disminución significativa del rechazo como causa de muerte en el primer año (del 7,3% en el periodo 2013-2015 al 2,6% en 2019-2021), aunque se ha observado un repunte en 2022 (el 4,2% del total de muertes). Sin embargo, la prevalencia del fallo primario del injerto y las infecciones como

causa de muerte ha permanecido estable en el último decenio (figura 7).

## DISCUSIÓN

Desde la perspectiva que ofrece el esfuerzo sostenido en el tiempo del Registro español de trasplante cardíaco, el análisis de las tendencias temporales en los últimos años parece demostrar la estabilidad del trasplante cardíaco en España en términos de características de los receptores, donantes, procedimiento quirúrgico y tratamiento inmunosupresor. En este sentido, el paciente prototipo en España en los últimos años es un varón en 3 de cada 4 casos, con una edad alrededor de 50 años y que, en poco más de un tercio de los casos, se somete a trasplante de manera urgente y más a menudo con un dispositivo de asistencia ventricular. El trasplante se realiza en la mitad de los casos con un donante que convencionalmente se considera subóptimo. Asimismo, parece vislumbrarse un esfuerzo en la selección más estricta de los receptores, con mejor perfil de riesgo (tendencia a menos diabetes previa al trasplante) y en mejor situación general inmediatamente antes del trasplante (mejores cifras de bilirrubina y cada año menos pacientes en ventilación mecánica). Es destacable el esfuerzo que hacen el sistema de procuración de órganos y los equipos quirúrgicos traducido en tiempos de isquemia progresivamente más cortos y un uso extendido de la técnica bicava. Desde hace tiempo ya sin novedades destacables en el ámbito de la inmunosupresión, la mayoría de los pacientes son inducidos con basiliximab y prácticamente todos reciben triple tratamiento de inicio a base de tacrolimus, micofenolato mofetilo y corticoides. En este marco general, los resultados en términos de supervivencia pueden considerarse equivalentes a los de otros registros de carácter internacional<sup>4</sup>. Así, la supervivencia al primer año supera el 80% y a los 5 años siguen vivos 3 cuartas partes de los pacientes, con una mediana de supervivencia de los pacientes trasplantados en el último decenio que supera los 12 años.

En el momento actual, los esfuerzos dentro del campo del trasplante cardíaco van encaminados a mejorar el equilibrio entre accesibilidad y futilidad del procedimiento y en el incremento en la oferta de donantes. En el primer punto se incluye la reciente modificación de los criterios de distribución de órganos de la Organización Nacional de Trasplantes<sup>5</sup>, y en la que ha sido



**Figura 6.** Causas de muerte principales según el tiempo transcurrido desde el trasplante en el periodo 2013-2022. EVI/MS: enfermedad vascular del injerto/muerte súbita. Se aportan porcentajes de cada causa sobre el total de pacientes fallecidos en el periodo especificado.

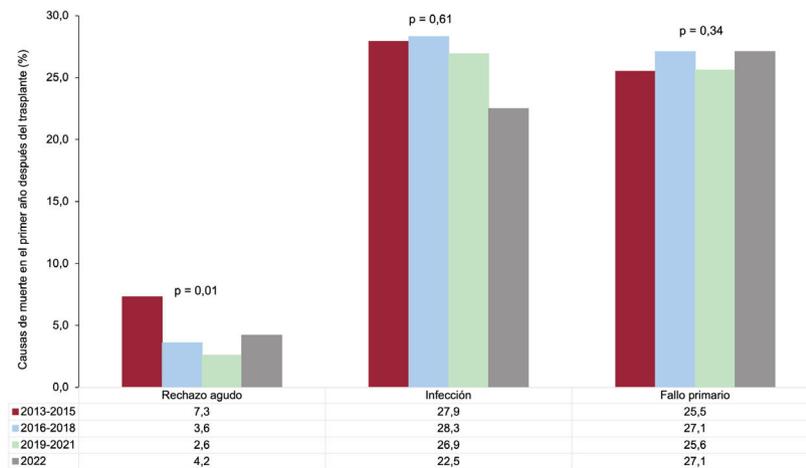


Figura 7. Evolución de las causas de muerte principales en el primer año tras el trasplante en el periodo 2013-2022, por trienios.

decisivo el análisis aportado por el Registro español de trasplante cardiaco. En el segundo punto se incluye el trasplante cardiaco con incompatibilidad de grupo ABO, una técnica que se ha empezado a aplicar en todo el mundo y de manera creciente en España<sup>6</sup> y que constituye una oportunidad para hacer frente a la tradicional escasez de donantes apropiados para pacientes pediátricos. En este mismo ámbito se encuentra también la donación de donantes en muerte circulatoria (asistolia). El primer donante de este tipo se registró en España a finales de 2020 y está mostrando un incremento prácticamente exponencial, ya que se utiliza tanto en el trasplante pediátrico como en el de adultos. En España, hasta 2022 ya son 9 centros los que cuentan con un programa de estas características y se espera que sea un verdadero equívulo en la expansión de la oferta de donantes, con resultados equiparables a la tradicional donación en muerte encefálica<sup>7</sup>.

### Limitaciones

Este estudio tiene las limitaciones inherentes a ser un registro de reportes no auditado.

### CONCLUSIONES

Las características clínicas y los resultados en términos de supervivencia permanecen estables en España en los últimos años. Se observa un incremento relevante en las técnicas de trasplante ABO incompatible y con donantes en muerte circulatoria.

### FINANCIACIÓN

Este trabajo no cuenta con financiación.

### CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Todos los autores han contribuido en la recolección de datos, han hecho una revisión crítica del manuscrito y han dado aprobación para su publicación en el estado actual. F. González-Vílchez ha elaborado el manuscrito.

### CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

## ANEXO 1

### Colaboradores del Registro español de trasplante cardiaco 1984-2022

Centro	Colaboradores
Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander, Cantabria	Manuel Cobo-Belaustegui, Miguel Llano-Cardenal, José Antonio Vázquez de Prada, Francisco Nistal-Herrera, Cristina Castrillo
Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, Asturias	Beatriz Díaz-Molina, Vanesa Alonso-Fernández, Cristina Fidalgo-Muñiz, Antonio Adeva-García
Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla	Antonio Grande-Trillo, Diego Rangel-Sousa
Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona	Vicens Brossa, Sonia Mirabet, Laura López
Hospital Clínic Universitari, Barcelona	Marta Farrero-Torres, Pedro Caravaca, Eduard Solé
Hospital Universitari de Bellvitge, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona	José González-Costello, Carles Díez-López, Eduardo Sbraga, Pablo Catalá-Ruiz, Lorena Herrador
Hospital General Universitario Gregorio Marañón (adultos), Madrid	Zorba Blázquez, Iago Sousa, Javier Castrodeza, Eduardo Zatarain, Adolfo Villa y Manuel Martínez-Sellés
Hospital Universitari i Politècnic La Fe, Valencia	Raquel López-Viella, Víctor Donoso-Trenado, Soledad Martínez-Penades, Ignacio Sánchez-Lázaro
Hospital Universitario Reina Sofía, Córdoba	Francisco Carrasco-Ávalos
Hospital Universitario Puerta de Hierro-Majadahonda, Majadahonda, Madrid	Manuel Gómez-Bueno, Javier Segovia-Cubero, Cristina Mitroi, Mercedes Rivas-Lasarte, Sara Lozano-Jiménez, Jose María Viéitez-Flórez
Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid	María Dolores García-Cosío, Laura Morán-Fernández, Javier González Martín, Irene Marco-Clement
Complejo Hospitalario Universitario A Coruña, A Coruña	María Jesús Paniagua-Martín, Eduardo Barge-Caballero, Gonzalo Barge-Caballero, David Couto-Mallón, Daniel Enríquez-Vázquez
Hospital Universitario La Paz (pediátrico), Madrid	Luis García-Guereta Silva, Álvaro González-Rocafort, Carlos Labrandero de Lera
Hospital Universitario La Paz (adultos), Madrid	Inés Ponz de Antonio, Adriana Rodríguez-Chaverri
Hospital General Universitario Gregorio Marañón (pediátrico), Madrid	Manuela Camino-López, Nuria Gil-Villanueva, Juan Miguel Gil-Jaurena
Hospital Clínic Universitario, Valladolid	Luis de la Fuente-Galán, Javier Tobar-Ruiz
Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, El Palmar, Murcia	Iris P. Garrido-Bravo, Francisco J. Pastor-Pérez, Domingo A. Pascual-Figal
Hospital Universitario Miguel Servet, Zaragoza	Teresa Blasco-Peiró, Ana Pórtolos-Ocampo, Ana Marcén-Mirabete
Clínica Universidad de Navarra, Pamplona, Navarra	Gregorio Rábago-Juan-Aracil, Rebeca Manrique-Antón, Leticia Jimeno-San Martín
Hospital Universitario de Gran Canaria Doctor Negrín, Las Palmas de Gran Canaria	Antonio García-Quintana, María del Val Groba-Marco, Mario Galván-Ruiz, Miguel Fernández de Sanmamed-Girón
Hospital Universitari Vall d'Hebron, Barcelona	Ferrán Gran-Ipiña, Paola Dolader

**BIBLIOGRAFÍA**

1. González-Vílchez F, Gómez-Bueno M, Almenar-Bonet L, et al. Spanish heart transplant registry. 33rd official report of the Heart failure Association of the Spanish Society of Cardiology. *Rev Esp Cardiol*. 2022;75:923–932.
2. González-Vílchez F, Almenar-Bonet L, Crespo-Leiro MG, et al. Spanish Heart Transplant Registry. 32nd Official Report of the Heart Failure Association of the Spanish Society of Cardiology. *Rev Esp Cardiol*. 2021;74:962–970.
3. Cuzick J. A Wilcoxon-type test for trend. *Statistics in Medicine. Stat Med*. 1985;4:87–901985..
4. International Society for Heart and Lung Transplantation. Adult Heart Transplantation Statistics, slide 34. Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT). Disponible en: [https://ishltregistries.org/downloadables/slides/2019/heart\\_adult.pptx](https://ishltregistries.org/downloadables/slides/2019/heart_adult.pptx). Consultado 8 May 2023.
5. Organización Nacional de Trasplantes (ONT). Trasplante cardiaco. Criterios de distribución 2023. Disponible en: <https://www.ont.es/wp-content/uploads/2023/06/Criterios-Distribucion-Corazon-2023.pdf>. Consultado 8 May 2023.
6. Gil-Jaurena JM, Camino M, Calle C, Pardo C, Pita A, Pérez-Caballero R. Trasplante cardiaco con incompatibilidad de grupo. *Cir Cardiov*. 2022;29:307–311.
7. Louca J, Öchsner M, Shah A, et al. The international experience of in-situ recovery of the DCD heart: a multicentre retrospective observational study. *EclinicalMedicine*. 2023;58:101887.