

Situación de leishmaniasis en España. Años 2019, 2020 y 2021

Leishmaniasis in Spain. Years 2019, 2020 y 2021

Beatriz Fernández-Martínez^{1,2}  0000-0001-8831-3164

¹Departamento de Enfermedades Transmisibles, Centro Nacional de Epidemiología (CNE), Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), Madrid 28029, España.

²CIBER de Epidemiología y Salud Pública, Instituto de Salud Carlos III (CIBERESP, ISCIII), Madrid 28029, España.

Correspondencia

Beatriz Fernández Martínez
bfernandez@isciii.es

Contribuciones de autoría

El trabajo ha sido realizado íntegramente por la autora.

Agradecimientos

A la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica y al equipo SIMIEs, en especial a David Olivares por su ayuda técnica.

Conflicto de intereses

La autora declara no tener conflictos de interés.

Cita sugerida

Fernández-Martínez B. Situación de leishmaniasis en España. Años 2019, 2020 y 2021. Boletín Epidemiológico Semanal. 2023;31(2):83-92. doi: 10.4321/s2173-92772023000200002

Resumen

Introducción: La leishmaniasis es una zoonosis endémica en España, donde es causada por *Leishmania infantum* y transmitida por picadura de *Phlebotomus*. Puede cursar clínicamente como leishmaniasis cutánea (LC), mucocutánea (LMC) o visceral (LV). El objetivo del estudio fue conocer la situación epidemiológica de leishmaniasis humana en España de 2019 a 2021.

Método: Análisis epidemiológico descriptivo de los casos de leishmaniasis notificados a la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica de 2019 a 2021. Se analizaron variables sociodemográficas (edad, sexo, lugar de residencia), clínicas (categoría clínica, hospitalización, defunción, fecha de síntomas) y de exposición (lugar). Se describió la distribución temporal desde 2016 y se comparó la información de ambos trienios (2019-2021 vs 2016-2018).

Resultados: Hubo 1.074 casos notificados, de los que 1.041 fueron autóctonos. La evolución de las tasas de incidencia (TI) de casos autóctonos de 2016 a 2019, fue estable, con descenso marcado en 2020. Las TI más elevadas se observaron en C. Valenciana y Baleares tanto en 2019-2021 como en 2016-2018. El 65,7% fueron hombres, con TI superiores durante todo el período. La mayor TI correspondió a los menores de 1 año y de 1-4 años. El tipo clínico fue LV en el 48,6% de los casos, con diferente distribución porcentual según región. La proporción de hospitalizaciones fue de 49,6%, superior en LV (92,2%) y la tasa de letalidad fue de 1,9%. Hubo 33 casos importados, el 45,5% menores de 15 años procedentes principalmente del Magreb. La proporción de valores perdidos superó el 20% en algunas variables.

Conclusiones: la tendencia en los últimos años ha sido estable, con disminución en años pandémicos. La leishmaniasis se distribuye por todo el territorio, con zonas de mayor riesgo en el Mediterráneo. Los grupos de riesgo varían según grupo de edad y sexo. Existe margen de mejora en la cumplimentación y disponibilidad de variables.

Palabras clave: leishmaniasis; España; Análisis epidemiológico.

Abstract

Introduction: leishmaniasis is an endemic zoonotic disease in Spain, where is caused by *Leishmania infantum* and transmitted by *Phlebotomus*. It can clinically present in humans as cutaneous leishmaniasis (CL), mucocutaneous (MCL) or visceral (VL). The aim of the study was to know the epidemiologic situation on human leishmaniasis in Spain from 2019 to 2021.

Method: Epidemiologic descriptive analysis of human *Leishmania* cases notified to the Spanish Surveillance System from 2019 to 2021. Sociodemographic (age, sex, place of residence), clinical (category, hospitalization, dead, date of onset) and exposition (place) variables were analysed. Temporal trend from 2016 was also described and the information from both triennium (2019-2021 vs. 2016-2018) was compared.

Results: there were 1,074 notified cases, out of which 1,041 were autochthonous. The trend of incidence rate (IR) of autochthonous cases from 2016 to 2019 was stable, with a marked reduction in 2020. The higher IR corresponded to Valencian Region and Balearic Islands, both for 2019-2021 and 2016-2018. Among cases, 65,7% were men with higher rates for the whole period. The higher IR were in children under 1 year old and those from 1-4. The clinical category was LV in 48,6% of cases, with differences in distribution (%) between regions. The proportion of hospital admission was 49,6%, being higher for LV (92,2%) and the case fatality rate was 1,9%. There were 33 imported cases, 45,5% corresponded to children under 15 years old, from the Maghreb. The missing values proportion exceeded 20% in some variables.

Conclusions: the trend has been stable in the last years, with lower rates during pandemic years. Leishmaniasis is distributed throughout all the territory, with higher risk areas along the Mediterranean. The risk groups vary depending on age group and sex. There is room for improvement in the completion and availability of variables.

Keywords: leishmaniasis; Spain; epidemiological surveillance.

INTRODUCCIÓN

La leishmaniasis es una enfermedad causada por protozoos del género *Leishmania*, característica de climas tropicales y subtropicales, incluyendo la región del Mediterráneo. La mayor carga de enfermedad está en Brasil, este de África, subcontinente indio y Oriente próximo. Se trata de una zoonosis cuya vía de transmisión más frecuente a humanos es por la picadura de hembras de *Phlebotomus* o de *Lutzomyia*^(1,2) infectadas por el parásito.

Los vectores, reservorios y la especie de parásito varían según la localización geográfica. *L. infantum* se distribuye por regiones del Mediterráneo, incluyendo España^(1,3). El vector en nuestro medio son especies de *Phlebotomus*, principalmente *P. perniciosus* y *P. ariasi* y los principales reservorios son perros o pequeños mamíferos, como lagomorfos (liebres, conejos)⁽⁴⁾ u otros.

El período de incubación varía entre 1 semana hasta varios meses para las formas cutáneas y entre 2-4 meses para las viscerales, aunque puede ser mayor^(5,6). Una proporción variable de infectados son asintomáticos mientras que algunos desarrollan la enfermedad y esto se asocia con ciertos factores de riesgo como la inmunosupresión. Hay 3 formas principales de presentación de la enfermedad en humanos: la leishmaniasis cutánea (LC) es la infección primaria y la forma más común, que si no se resuelve puede producir formas diseminadas en piel o más profundas en mucosas (leishmaniasis mucocutánea -LMC-) u órganos internos (leishmaniasis visceral -LV- o kala-azar, la forma más grave)^(1,2).

La prevención se basa en las medidas de control del vector y del reservorio animal, mediante uso de repelentes y antiparasitarios (collares, pipeta) y vacuna en perros. Además, se debe evitar la exposición al vector, hacer diagnóstico precoz y realizar manejo adecuado de los casos, tanto en humanos como en animales domésticos.

En España es una enfermedad de declaración obligatoria a través de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE), al Centro Nacional de Epidemiología. Hasta 2014 la vigilaban sólo las comunidades autónomas que consideraban que era de interés por ser endémica en su territorio. La última actualización del protocolo de vigilancia fue en 2013. La forma de notificación es semanal e individualizada.

El objetivo del estudio fue conocer la situación epidemiológica de leishmaniasis humana en España de 2019 a 2021 y su evolución temporal desde 2016.

MÉTODOS

Los casos declarados siguen las definiciones de caso y los criterios para su clasificación recogidos en el Protocolo de la RENAVE de esta enfermedad⁽⁷⁾. Las variables analizadas fueron: fecha de inicio de síntomas, fecha de diagnóstico, comunidad autónoma (CA) de residencia, CA de exposición, sexo, edad, importado, clasificación, categoría clínica, hospitalización y defunción.

Se realizó análisis descriptivo de los casos autóctonos de la enfermedad para los años 2019, 2020 y 2021 y se comparó con los resultados del trienio previo, período de 2016 a 2018. Se realizó contraste de hipótesis mediante prueba de χ^2 de Pearson en el caso de variables categóricas, o pruebas no paramétricas (suma de rangos Wilcoxon o Kruskal-Wallis) en las variables numéricas. Para la serie temporal se incluyeron los casos notificados desde 2016. Se consideraron como casos no importados los que tenían valor desconocido en dicha variable. Se calcularon las tasas de incidencia (TI=número de casos/100.000 habitantes) anuales, de período, por CA del caso y del total nacional. Para la presentación de los datos en las figuras y las tablas se agregó la población en los siguientes grupos de edad: menores de 1 año, 1 a 4, 5 a 9, 10 a 14, 15 a 24, de 25 a 34, 35 a 44, 45 a 54, 55 a 64 y 65 y más años. Se calculó también la distribución de los casos y de las tasas de incidencia (TI) por edad y sexo de los casos y la distribución geográfica por comunidades autónomas (CC AA). Se describen en otro apartado específico los casos importados. Se incluye un apartado de calidad de la información con la distribución porcentual de cumplimentación de las principales variables. El informe se ha realizado con los datos disponibles a fecha 24/01/2023.

RESULTADOS

Entre 2019 y 2021, 16 CC AA notificaron un total de 1.074 casos, de los que 1.039 (96,7%) fueron confirmados (**Tabla 1**). Hubo 1.041 casos autóctonos y 33 casos importados, que se describen en un apartado específico.

Tabla 1. Casos de leishmaniasis según clasificación y año. España. 2019 a 2021.

Año	Confirmados		Probables		Total
	n	%	n	%	
2019	428	95,5	20	4,5	448
2020	272	97,5	7	2,5	279
2021	339	97,7	8	2,3	347
Total	1.039	96,7	35	3,3	1.074

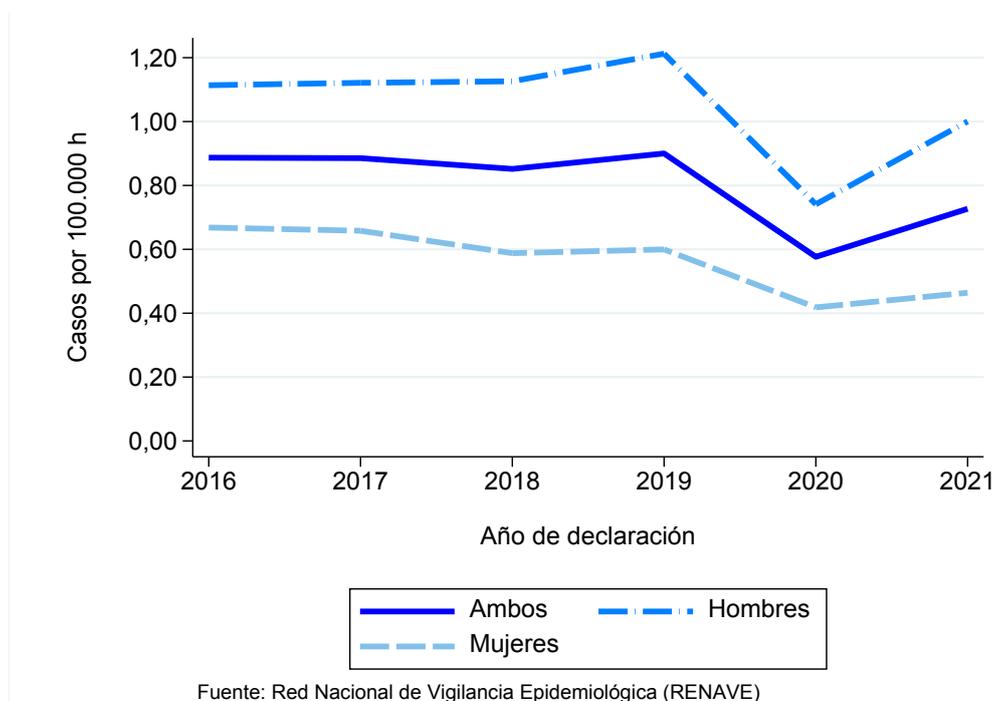
Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE).

Distribución temporal y espacial

La evolución del número de casos autóctonos en España se ha mantenido relativamente estable desde 2016 a 2019 (TI mínima=0,85 y máxima 0,90 casos/100.000 habitantes), con un descenso en 2020 y cierto repunte en 2021 (**Figura 1**). Las TI fueron superiores en hombres durante todo el período. Todas las CCAA, excepto Asturias y Melilla han notificado algún caso desde 2016.

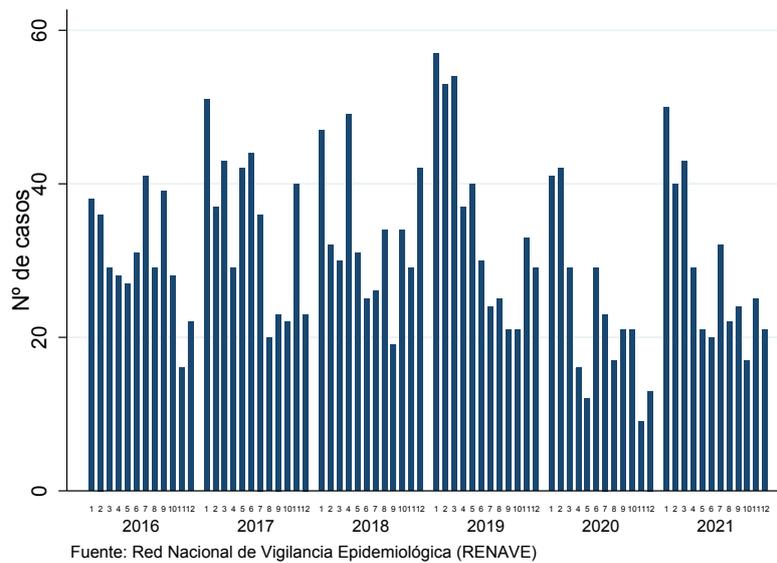
Entre 2019 y 2021 hubo 1.041 casos autóctonos notificados, de los que ninguno correspondió a Asturias, Canarias, La Rioja ni Melilla. La TI de período de 2019 a 2021 fue de 0,73 casos/100.000 habitantes.

Figura 1. Tasas de incidencia de leishmaniasis según sexo y año de inicio de síntomas. España. 2016-2021.



La distribución de casos por mes de inicio de síntomas ha presentado máximos entre enero y marzo, tanto entre 2019 a 2021 (n=408; 39,3%) como en el trienio previo (n=343; 29,3%) (**Figura 2**).

Figura 2. Distribución de casos de leishmaniasis por mes. España. 2016-2021.



Las TI más elevadas del período de 2019 a 2021 correspondieron a la C. Valenciana (TI=2,98 y 449 casos), Baleares (TI=2,97 y 108 casos) y Murcia (TI=1,08 y 49 casos) (Tabla 2, Figura 3 y Figura 4).

Tabla 2. Número de casos y tasas de incidencia anuales 2019-2021 por CCAA y tasas de período 2019-2021 vs 2016-2018. España, .

CC AA	2019		2020		2021		TOTAL 2019-2021		TOTAL 2016-2018	
	Nº casos	TI	Nº casos	TI	Nº casos	TI	Nº casos	TI (IC95%)	Nº casos	TI
Andalucía	43	0,51	22	0,26	26	0,31	91	0,36 (0,28-0,43)	88	0,35
Aragón	11	0,83	4	0,30	2	0,15	17	0,43 (0,23-0,63)	17	0,43
Asturias	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Baleares	31	2,59	21	1,73	56	4,59	108	2,97 (2,41-3,53)	89	2,56
Canarias	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02
Cantabria	0	0,00	1	0,17	0	0,00	1	0,06 (-0,05-0,17)	1	0,06
Castilla y León	3	0,12	4	0,17	0	0,00	7	0,10 (0,03-0,20)	13	0,18
Castilla-La Mancha	30	1,47	9	0,44	10	0,49	49	0,80 (0,49-0,87)	55	0,90
Cataluña	51	0,67	43	0,56	44	0,57	136	0,59 (0,49-0,69)	184	0,82
C. Valenciana	196	3,92	121	2,40	133	2,63	449	2,98 (2,70-3,20)	481	3,25
Extremadura	3	0,28	3	0,28	1	0,09	7	0,22 (0,06-0,38)	15	0,47
Galicia	0	0,00	0	0,00	1	0,04	1	0,01 (-0,01-0,04)	4	0,05
Madrid	41	0,61	26	0,38	46	0,68	113	0,56 (0,46-0,66)	201	1,03
Murcia	8	0,54	18	1,19	23	1,52	49	1,08 (0,78-1,39)	14	0,32
Navarra	5	0,77	3	0,46	1	0,15	8	0,41 (0,13-0,69)	1	0,05
País Vasco	2	0,09	1	0,05	1	0,05	4	0,06 (0,00-0,12)	4	0,06
La Rioja	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	0,32
Ceuta	0	0,00	1	1,19	0	0,00	1	0,40 (-0,38-1,18)	0	0,00
Melilla	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Total España	424	0,90	273	0,58	344	0,73	1.041	0,73	1.172	0,84

Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE). TI: tasa de incidencia. TI calculadas según CCAA de exposición.

En el trienio 2016-2018 las CC AA con TI más elevadas fueron: C. Valenciana, Baleares y Madrid. La TI de período fue de 0,87 (Tabla 2, Figura 3 y Figura 4).

Figura 3. Tasa de incidencia de leishmaniasis por CA. España. Período 2019-2021.

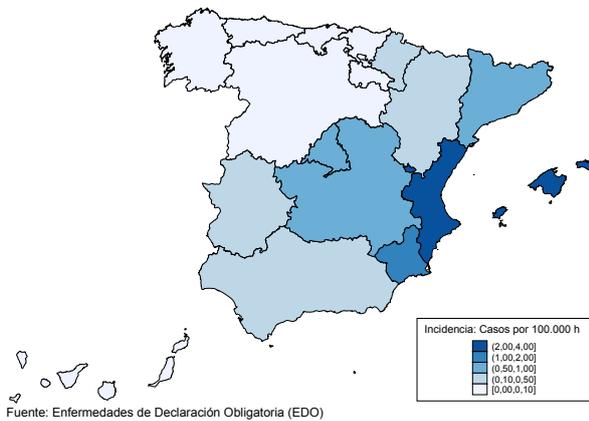
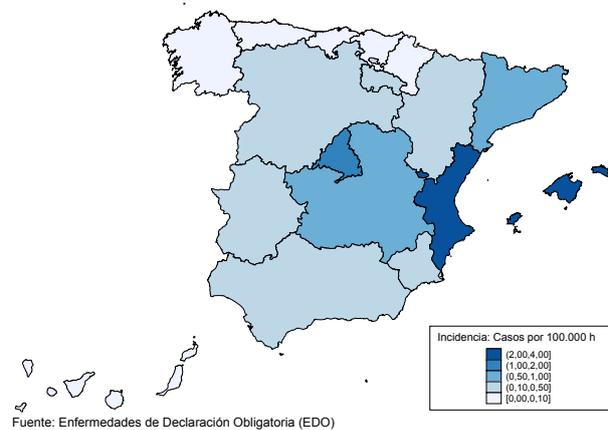


Figura 4. Tasa de incidencia de leishmaniasis por CA. España. Período 2016-2018.

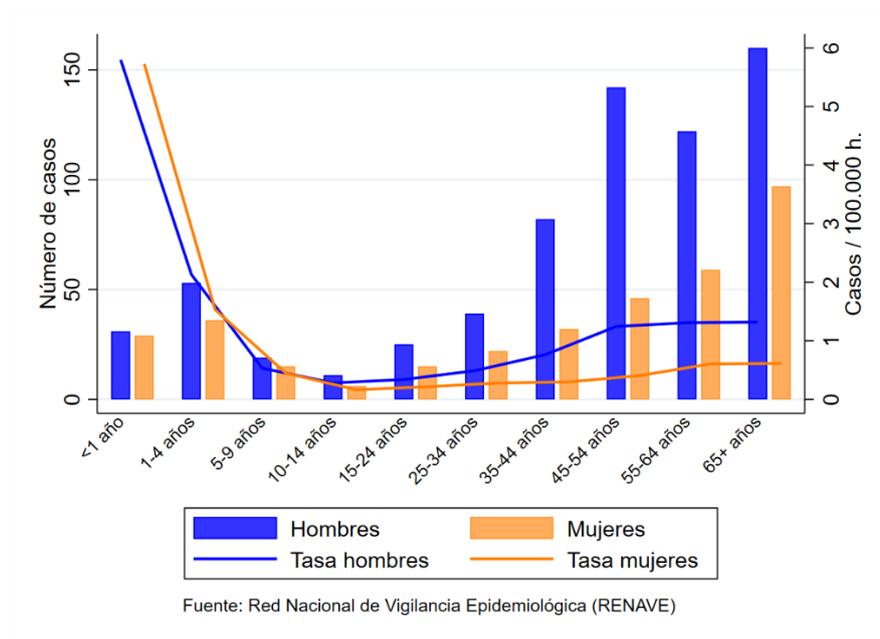


Características de los casos

Entre los casos de 2019 a 2021 hubo 684 hombres (65,7%; TI=0,98) y 357 mujeres (TI=0,49). La edad mediana fue de 50 años (Rango intercuartílico –RI–: 29 a 64 años). Las tasas más elevadas se dieron en los menores de 1 año, tanto en hombres (TI=5,80) como en mujeres (TI=5,73) y en los de 1 a 4 años, con predominio en hombres (TI=2,13) (Figura 5).

En el trienio previo la proporción de hombres fue del 62,8%, sin diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la distribución por sexo o por grupo de edad respecto al período 2019-2021.

Figura 5. Casos y tasas de incidencia de leishmaniasis por grupos de edad y sexo. España. 2019-2021.

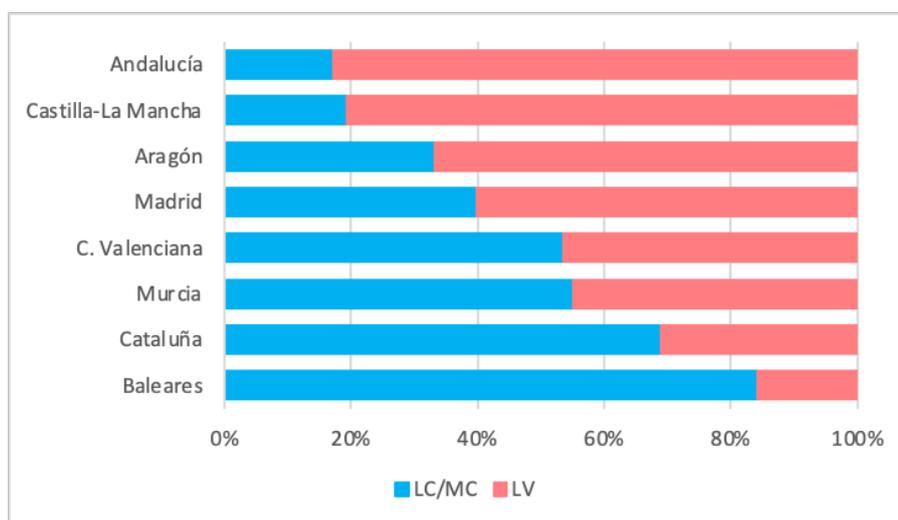


Se dispuso de información del país de nacimiento en 404 (38,8%), de los que 302 (74,7%) nacieron en España.

Clínica y evolución

De los casos con información disponible sobre categoría clínica entre 2019 a 2021 (n=932; 89,5%), hubo 453 (48,6%) LV, y 479 (51,4%) LC/MC; la categoría menos frecuente fue la LMC, que representó el 1,9% de los casos. En la **Figura 6** se muestra la distribución según forma clínica en las CCAA con más de 10 casos en el período analizado. La distribución según categoría clínica fue variable según las CCAA: las proporciones de LC/MC fueron superiores al 50% en Baleares (84,3%), Cataluña (69,0%), Murcia (55,1%) y la C. Valenciana (53,5%). Por el contrario, las proporciones de LV fueron superiores al 50% en Andalucía (82,8%), Castilla La Mancha (80,6%), Aragón (66,7%) y Madrid (60,2%).

Figura 6. Proporción de casos de leishmaniasis según CA y categoría clínica. España. 2019-2021.



Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE).
Se han incluido las CCAA de exposición con ≥ 10 casos en el período.

De los casos de 2019 a 2021, se dispuso de información de hospitalización de 915 casos (88%), de los que hospitalizaron 454 casos (49,6%) frente a 452 (53,5%) de 2016-2018. La proporción de hospitalizaciones entre 2019 y 2021 fue superior en los casos de LV (92,2% frente a 6,3% de LC y MC), en hombres respecto a mujeres (54,3% vs 40,2%), en los menores de 1 año (80,0%), de 1 a 4 años (63,3%) y los mayores de 65 (>50%).

Hubo 20 defunciones de 2019 a 2021, que corresponde a una tasa de letalidad del 1,9%; 14 eran casos de LV y en 3 se desconocía la categoría clínica. Todas fueron en personas adultas, sin diferencias por sexo.

Se dispuso de información de fechas para calcular el tiempo hasta el diagnóstico o demora en 645 casos (62,0%). La mediana (RI) fue de 47 (16-128) días. Esta fue significativamente mayor en LC y MC que en LV (mediana 120 vs 20 días, respectivamente; $p < 0,000$).

Casos importados

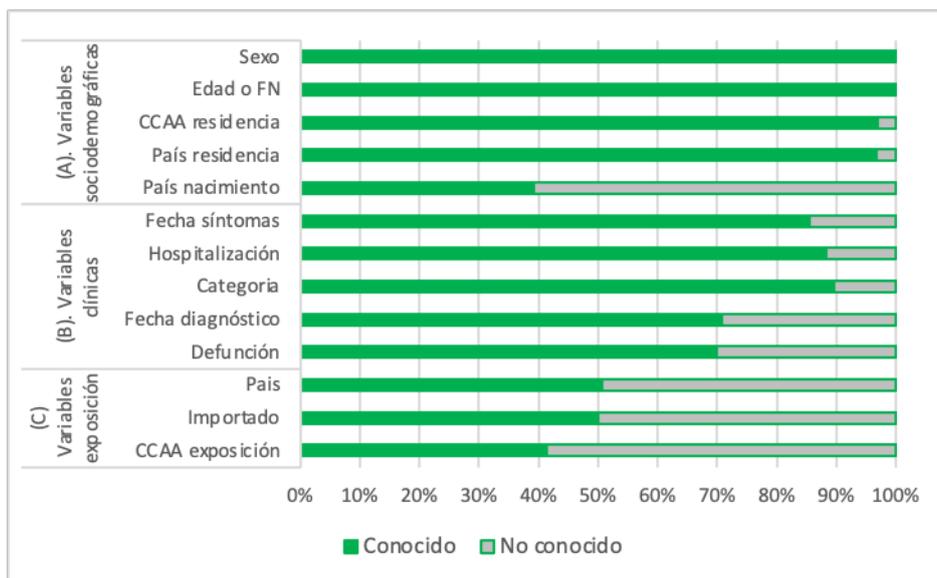
Se han registrado 33 casos importados: 24 en 2019, 6 en 2020 y 3 en 2021, notificados por 8 CCAA. Cataluña ha notificado el mayor número de casos importados (n=16).

De los casos, 23 (69,7%) eran hombres y 10 mujeres. La edad mediana fue de 28 años, rango 0 a 75 años y la mayoría de los casos fueron en niños menores de 15 años (15; 45,5%). Conocíamos la categoría clínica en 30 casos, de los que 22 (73,3%) fueron LC. La región de contagio fue África en 21 casos (63,6%), y de estos 16 fueron en Marruecos y 3 en Argelia. Hubo 9 casos que precisaron hospitalización, de los que 8 eran LV. No se notificó ningún fallecido.

Calidad

Las variables con porcentaje de valores perdidos igual o superior al 50% fueron: CA de exposición, país de nacimiento e importado. Presentaron entre 20%-50% de valores perdidos: país del caso, fecha de diagnóstico y defunción. Hubo valores perdidos de entre 10% y 20% de los casos: fecha de inicio de síntomas, categoría clínica, hospitalización. Sólo 7 CCAA cumplimentaron alguna variable de factores de riesgo de exposición y el porcentaje de valores perdidos en estas variables fue superior al 90%, por lo que no se han analizado (Figura 7).

Figura 7. Frecuencia (%) de cumplimentación de variables de casos de leishmaniasis. España, 2019-2021.



Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE).

DISCUSIÓN

La evolución de la incidencia desde 2016 ha sido estable hasta 2019 con disminución posterior en 2020 y 2021. Esta evolución varía según las regiones, y puede ser debida, en parte, a una menor notificación de casos debido a la pandemia, o una menor exposición, por lo que habrá que analizar la tendencia en los siguientes años para extraer conclusiones sólidas en cuanto a la evolución de la enfermedad en nuestro país. Puesto que no es una enfermedad de declaración obligatoria en Europa, no se dispone de series de países del entorno para comparar la evolución, aunque en determinadas áreas endémicas de Europa, como Sicilia, se ha observado el efecto de la pandemia en 2020-2021⁽⁸⁾. La mayor frecuencia descrita de casos en invierno, probablemente es debida al período de incubación prolongado de las formas viscerales y al retraso diagnóstico en formas cutáneas.

Desde que se dispone de información de casos de todo el territorio, todas las CCAA excepto Asturias y Melilla han notificado casos. Se observan TI más elevadas en zonas del Mediterráneo (C. Valenciana, Baleares y Murcia), que presentan proporciones más elevadas de formas cutáneas, aunque ha aumentado la proporción de valores perdidos en la categoría clínica en los últimos 2 años (>10%). También se observan zonas de interior con TI por encima de la nacional, como Castilla La Mancha. Estas diferencias pueden ser debidas a una mayor sensibilidad en el diagnóstico y notificación o también a un mayor riesgo en ciertas zonas por mayor densidad o actividad del vector (ampliamente distribuido por España), factores relacionados con el reservorio o factores ambientales, entre otros^(9,10).

Las TI han sido superiores en hombres durante todo el período y las más elevadas han sido en los menores de 4 años, al igual que en otros países del Mediterráneo⁽¹¹⁾.

Las medidas de prevención van encaminadas al control del vector y acciones profilácticas en animales de compañía, por lo que un enfoque “Una salud” sería deseable para mejorar su control^(8,11). En humanos es fundamental evitar las picaduras y realizar diagnóstico precoz y tratamiento de los casos, especialmente en la población inmunodeprimida.

Tras la inclusión de la leishmaniasis en 2015 como enfermedad de declaración obligatoria en todo el territorio, se dispone de notificaciones de la mayoría de las CCAA, por lo que la información se considera representativa de los casos de todo el territorio y todos los ámbitos (hospitalario y extrahospitalario). No obstante, se debe tener en cuenta la existencia de infranotificación de casos, en especial de las formas de LC⁽¹²⁾, que puede ser mayor en determinadas regiones. Existe margen de mejora en la cumplimentación de algunas variables, lo que dificulta extraer conclusiones más sólidas en cuanto a variaciones en indicadores clave como hospitalizaciones o letalidad a lo largo del tiempo y el territorio, o distribución según lugar de nacimiento, con porcentajes de valores perdidos superiores al 10%. Además, no se dispone de información de calidad acerca de factores de riesgo individuales relevantes, como la infección por VIH, cuyo impacto en leishmaniasis se ha descrito en la literatura^(1,6,13). Mejorar la cumplimentación de dichas variables e incluir en la encuesta nacional otras variables estructuradas que recojan información sobre la situación de inmunosupresión contribuiría al seguimiento de la enfermedad en dichos grupos de riesgo de la población.

CONCLUSIÓN

La evolución de leishmaniasis en humana desde 2016 a 2021 ha sido estable hasta 2019, con disminución marcada en 2020. La enfermedad se distribuye por todo el territorio y durante todo el año, con mayor frecuencia en determinadas regiones y meses. Las TI más elevadas se observan en hombres y en los menores de 5 años. No se ha observado variación en cuanto a la distribución por sexo ni grupo de edad en 2019-2021 respecto al trienio previo. Existe margen de mejora en la notificación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Burza S, Croft SL, Boelaert M. Leishmaniasis. *The Lancet*. 15 de septiembre de 2018;392(10151):951-70.
2. Leishmaniasis [Internet]. [citado 6 de agosto de 2019]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/leishmaniasis>
3. Pigott DM, Bhatt S, Golding N, Duda KA, Battle KE, Brady OJ, et al. Global distribution maps of the leishmaniasis. *Tollman S, editor. eLife*. 27 de junio de 2014;3:e02851.
4. Arce A, Estirado A, Ordobas M, Sevilla S, García N, Moratilla L, et al. Re-emergence of leishmaniasis in Spain: community outbreak in Madrid, Spain, 2009 to 2012. *Euro Surveill Bull Eur Sur Mal Transm Eur Commun Dis Bull*. 25 de julio de 2013;18(30):20546.
5. Aoun K, Kalboussi Y, Ben Sghaier I, Souissi O, Hammami H, Bellali H, et al. Assessment of Incubation Period of Cutaneous Leishmaniasis due to *Leishmania major* in Tunisia. *Am J Trop Med Hyg*. 4 de noviembre de 2020;103(5):1934-7.
6. Piscopo TV, Mallia Azzopardi C. Leishmaniasis. *Postgrad Med J*. 1 de febrero de 2007;83(976):649-57.
7. Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III. Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Protocolos de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. [Internet]. 2013. Disponible en: https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Documents/PROTOCOLOS/PROTOCOLOS%20EN%20BLOQUE/PROTOCOLOS_RENAVE-ciber.pdf
8. Bruno F, Vitale F, La Russa F, Reale S, Späth GF, Oliveri E, et al. Retrospective Analysis of Leishmaniasis in Sicily (Italy) from 2013 to 2021: One-Health Impact and Future Control Strategies. *Microorganisms*. 24 de agosto de 2022;10(9):1704.
9. Alten B, Maia C, Afonso MO, Campino L, Jiménez M, González E, et al. Seasonal Dynamics of Phlebotomine Sand Fly Species Proven Vectors of Mediterranean Leishmaniasis Caused by *Leishmania infantum*. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 22 de febrero de 2016 [citado 9 de agosto de 2019];10(2). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4762948/>

10. Gálvez R, Descalzo MA, Miró G, Jiménez MI, Martín O, Dos Santos-Brandao F, et al. Seasonal trends and spatial relations between environmental/meteorological factors and leishmaniosis sand fly vector abundances in Central Spain. *Acta Trop*. agosto de 2010;115(1-2):95-102.
11. Tzani M, Barrasa A, Vakali A, Georgakopoulou T, Mellou K, Pervanidou D. Surveillance data for human leishmaniasis indicate the need for a sustainable action plan for its management and control, Greece, 2004 to 2018. *Eurosurveillance* [Internet]. 6 de mayo de 2021 [citado 24 de mayo de 2023];26(18). Disponible en: <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2021.26.18.2000159>
12. Humanes-Navarro AM, Herrador Z, Redondo L, Cruz I, Fernández-Martínez B. Estimating human leishmaniasis burden in Spain using the capture-recapture method, 2016–2017. Yurchenko V, editor. *PLOS ONE*. 29 de octubre de 2021;16(10):e0259225.
13. Herrador Z, Gherasim A, Jimenez BC, Granados M, San Martín JV, Aparicio P. Epidemiological Changes in Leishmaniasis in Spain According to Hospitalization-Based Records, 1997–2011: Raising Awareness towards Leishmaniasis in Non-HIV Patients. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 10 de marzo de 2015 [citado 9 de agosto de 2019];9(3). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4355586/>