

Primer estudio de Seroprevalencia de La Rioja



La Rioja



PRIMER ESTUDIO DE SEROPREVALENCIA DE LA RIOJA

© Gobierno de La Rioja 2026
Consejería de Salud y Políticas Sociales



Prólogo

La salud pública necesita apoyarse en la mejor evidencia disponible para anticipar riesgos, evaluar estrategias y orientar la toma de decisiones. Entre las herramientas más valiosas para alcanzar este objetivo se encuentran los estudios de seroprevalencia, que permiten conocer el nivel real de inmunidad de una población frente a distintas enfermedades transmisibles, complementando la información procedente de los sistemas de vigilancia epidemiológica, los registros de vacunación y los estudios de coberturas vacunales. El conocimiento de esta realidad inmunológica resulta esencial para planificar actuaciones eficaces y garantizar una adecuada protección de la ciudadanía.

La Comunidad Autónoma de La Rioja presenta en este documento los resultados de su primer estudio de seroprevalencia, una iniciativa pionera que constituye un hito para nuestro sistema de salud pública. Gracias a este trabajo disponemos de una visión más precisa sobre la situación inmunitaria de la población riojana frente a enfermedades de especial relevancia para la salud pública, lo que permitirá identificar fortalezas, detectar posibles brechas de protección y reforzar aquellas estrategias preventivas que sean necesarias. Esta información aporta un valor añadido fundamental para la evaluación continua de nuestros programas de vacunación y de otras medidas de prevención y control de enfermedades infecciosas.

La Rioja ha demostrado históricamente un firme compromiso con la vacunación y con la innovación en salud pública, impulsando iniciativas orientadas a mejorar el conocimiento de la situación epidemiológica de nuestra población y a fortalecer la capacidad de respuesta del sistema sanitario. En un contexto marcado por importantes cambios demográficos, epidemiológicos y tecnológicos, disponer de datos propios y actualizados resulta imprescindible para diseñar políticas sanitarias basadas en la evidencia, adaptadas a las necesidades reales de nuestra comunidad.

Deseo expresar mi agradecimiento a todas las personas e instituciones que han hecho posible este estudio. Estoy convencida de que los resultados aquí presentados contribuirán de manera significativa a mejorar la planificación de las estrategias de prevención de la salud, reforzando nuestro compromiso con una La Rioja más protegida, más saludable y mejor preparada para los retos del futuro.

Dirección General de Salud Pública, Consumo y Cuidados



Autorías

Coordinación y Elaboración

Belén Berradre Sáenz. Servicio de Epidemiología y Prevención Sanitaria. Dirección General de Salud Pública, Consumo y Cuidados.

Eva Martínez Ochoa. Servicio de Epidemiología y Prevención Sanitaria. Dirección General de Salud Pública, Consumo y Cuidados.

Colaboradores

Noemí Maraúri Corcuera. Centro de Salud de Santo Domingo de la Calzada. Servicio Riojano de Salud.

Luis Miguel Soria Blanco. Laboratorio de Microbiología del Hospital Universitario San Pedro. Servicio Riojano de Salud.

Miriam Blasco Alberdi. Laboratorio de Microbiología del Hospital Universitario San Pedro. Servicio Riojano de Salud.

Centros de Salud colaboradores

Centro de Salud La Villanueva (antiguo Rodríguez Paterna)

Centro de Salud Joaquín Elizalde

Centro de Salud Espartero

Centro de Salud Labradores

Centro de Salud Gonzalo de Berceo

Centro de Salud Siete Infantes de Lara

Centro de Salud Cascajos

Centro de Salud La Guindalera

Centro de Salud de Alberite

Centro de Salud de Alfaro

Centro de Salud de Arnedo

Centro de Salud de Camero Nuevo

Centro de Salud de Camero Viejo

Centro de Salud de Calahorra

Centro de Salud de Cervera del Río Alhama

Centro de Salud de Haro

Centro de Salud de Murillo de Río Leza

Centro de Salud de Nájera

Centro de Salud de Navarrete

Centro de Salud de Santo Domingo de la Calzada

Laboratorio de Microbiología del Hospital Universitario San Pedro.

Centro de Investigación Biomédica de La Rioja (CIBIR)



Índice

1. INTRODUCCIÓN	5
2. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS	5
3. MATERIAL Y MÉTODOS	5
3.1 TIPO DE ESTUDIO Y POBLACIÓN OBJETO	5
3.2 DISEÑO MUESTRAL	6
3.3 ENFERMEDADES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO	7
3.4 VARIABLES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO	7
3.5 TRABAJO DE CAMPO	7
3.6 ANÁLISIS DE DATOS	8
4. RESULTADOS	8
4.1 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA Y DE LAS VARIABLES A ESTUDIO	8
4.2 SARAMPIÓN	12
4.3 RUBEOLA	13
4.4 PAROTIDITIS	14
4.5 VARICELA	15
4.6 DIFTERIA	16
4.7 TÉTANOS	17
4.8 TOSFERINA	18
4.9 HEPATITIS A	19
4.10 HEPATITIS B	20
4.11 HEPATITIS E	21
4.12 MENINGITIS C	22
4.13 POLIOMIELITIS	23
4.14 HEPATITIS C	24
4.15 VIH	24
5. DISCUSIÓN	25
6. REFERENCIAS	29



1. INTRODUCCIÓN

Podemos definir estudio de seroprevalencia como aquel estudio descriptivo transversal, realizado en una muestra representativa de la población, en el que se determina, mediante extracción de sangre, la prevalencia de marcadores de infección y de protección inmunitaria de determinadas enfermedades inmunoprevenibles, así como de otras de interés en Salud Pública.

Estos estudios aportan información a la hora de evaluar y conocer el impacto de los programas de vacunación, ya que posibilitan la identificación de los grupos de población más susceptibles y el ajuste posterior de dichos programas. Además, pueden ser de ayuda en la toma de decisiones y adopción de medidas en estrategias de salud, para la prevención y control de dichas enfermedades.

2. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

En España, se han realizado dos estudios de seroprevalencia a nivel nacional (el primero en 1996 y posteriormente en 2017-2018)^{1,2}, y varios en el ámbito de algunas comunidades autónomas (CCAA): Madrid en 1988³, 1993-1994⁴, 1999-2000⁵, 2008-2009⁶, 2014-2015⁷ y 2022⁸; Cataluña en 1999⁹; Asturias en 2009 (no publicado); País Vasco en 2009¹⁰; Galicia en 2001¹¹ y 2013¹².

En la CCAA de La Rioja, se puso en marcha el Primer Estudio de Seroprevalencia en 2023, ya que, si bien nuestra comunidad había participado en los 2 estudios nacionales mencionados, no se había realizado un estudio de estas características, con una muestra representativa de nuestra población, de manera exclusiva en La Rioja.

El **objetivo principal** del estudio es conocer el estado inmunitario de la población entre 2 y 79 años, residente en la CCAA de La Rioja, frente a determinadas enfermedades infecciosas inmunoprevenibles, así como otras de interés en Salud Pública.

Los **objetivos específicos** incluyen:

- Obtener información para evaluar la protección inmunitaria conferida bien tras haber padecido la enfermedad o por los programas de vacunación sistemática frente a poliomelitis, difteria, tétanos, tosferina, sarampión, rubeola, parotiditis, varicela, enfermedad meningocócica invasora por serogrupo C y hepatitis B.
- Estimar la prevalencia de infección, por grupos de edad, debida a otros microorganismos de interés para Salud Pública: hepatitis A, hepatitis C, hepatitis E y VIH.
- Comparar los resultados obtenidos con encuestas de seroprevalencia realizadas en los últimos años en nuestro país.
- Investigar los factores asociados al estado inmunitario frente a cada una de las enfermedades estudiadas.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 TIPO DE ESTUDIO Y POBLACIÓN OBJETO

Se trata de un estudio descriptivo transversal, cuya población objeto es la formada por las personas de 2 a 79 años residentes en la CCAA de La Rioja.



3.2 DISEÑO MUESTRAL

El **marco de muestreo** se planteó como el conjunto de personas residentes en la CCAA de La Rioja que acuden a los centros de extracción públicos, en el periodo de referencia del trabajo de campo. Para poder alcanzar la muestra prevista, fue necesario, además, proceder a la selección aleatoria de sujetos a partir de tarjeta sanitaria y cita en los centros de extracción.

El **tipo de muestreo** utilizado fue el de muestreo por conglomerados bietápico con estratificación de las unidades de primera etapa. Las unidades muestrales vienen determinadas por los centros de extracción (unidades de primera etapa) y los individuos que acuden a los mismos (unidades de segunda etapa o elementos muestrales). A efectos del diseño muestral, las unidades muestrales de primera etapa pueden considerarse Zonas Básicas de Salud (ZBS) o agrupaciones de ZBS. Las ZBS representan unidades con una elevada homogeneidad de la población, y tienen la ventaja de que se puede disponer de datos desagregados, relativos a la población residente en las mismas, como composición sociodemográfica o status económico, que permite optimizar el diseño muestral a través de la estratificación.

El objetivo de la **estratificación** fue conseguir grupos lo más homogéneos posible respecto a las variables a estudiar, y considerar aquellas características por las que fuera necesario desagregar los resultados. Se consideró utilizar como principal criterio de estratificación la zona geográfica, y el hábitat de población.

El **tamaño muestral previsto** del estudio fue de 1.600 personas. La distribución muestral objetivo por grupo de edad y con afijación al 50% según la variable sexo fue la siguiente:

Tabla 1. Distribución muestral prevista por grupo de edad y sexo

Grupo de edad	Hombre	Mujer	Total
2 a 9 años	150	150	300
10 a 19 años	150	150	300
20 a 29 años	100	100	200
30 a 39 años	100	100	200
40 a 49 años	100	100	200
50 a 59 años	100	100	200
60 a 79 años	100	100	200
Total	800	800	1600

Se trabajó con grupos decenales hasta los 60 años y bidecenales a partir de esa edad, con un tamaño muestral mínimo de 200 casos por grupo de edad y suplemento muestral en los dos grupos con menos de 20 años.

Una vez definida la asignación muestral por grupo de edad y sexo, el diseño muestral se dirigió a optimizar la relación entre el número de unidades de primera etapa (todas las ZBS de La Rioja) y el número de elementos muestrales por centro de extracción, con probabilidad proporcional al tamaño (segunda etapa). La selección de las personas a incluir en cada centro se realizó mediante muestreo aleatorio de forma independiente para cada grupo de edad, de manera que se asegurase que todo individuo que acudiera a un centro de extracción tuviera la misma probabilidad de ser seleccionado que cualquier otro perteneciente a su mismo grupo de edad.



Teniendo en cuenta la baja representatividad de las zonas de San Román y Torrecilla de Cameros, se agruparon las muestras designadas inicialmente en San Román en la ZBS de Murillo y las muestras de Torrecilla en la ZBS de Alberite, pasando la ZBS de Murillo de 40 muestras iniciales a 80, y la ZBS de Alberite de 120 muestras iniciales a 160.

Una vez finalizado el trabajo de campo, se superaron las 1.600 muestras, previstas inicialmente, resultando un total de **1.630 muestras de sangre, de las cuales 1.621 contaban también con el cuestionario correspondiente**; en 9 casos no se pudo completar dicho cuestionario.

3.3 ENFERMEDADES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO

Las enfermedades incluidas en el estudio fueron: poliomelitis, difteria, tétanos, tosferina, sarampión, rubeola, parotiditis, varicela, enfermedad meningocócica invasora por serogrupo C, hepatitis A, hepatitis B, hepatitis C, hepatitis E y VIH.

3.4 VARIABLES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO

Las variables recogidas fueron las siguientes:

- Variables sociodemográficas: edad, sexo, lugar de origen, municipio de residencia, centro de salud (CS) y nivel de estudios del entrevistado y de los progenitores.
- Variables socioeconómicas: situación laboral actual del entrevistado y del sustentador principal; superficie de la vivienda y número de convivientes; número de hermanos e hijos del entrevistado; ingresos netos del hogar.
- Antecedentes de enfermedades o exposiciones de interés para las enfermedades a estudio.

3.5 TRABAJO DE CAMPO

El trabajo de campo en los centros se llevó a cabo por una empresa externa entre noviembre de 2023 y enero de 2024. Antes de la puesta en marcha del trabajo, se contactó con los responsables de Atención Primaria para que se designara una persona de contacto, en cada uno de los centros, a la que se dirigiría el personal de la empresa externa. Asimismo, se comunicó el calendario previsto de visitas en cada centro.

La recogida de información se realizó por entrevistadores debidamente formados. Se explicó a cada persona, en la cola de extracción, en qué consistía el estudio, en qué consistía su participación y la necesidad de firmar el consentimiento informado. El resultado de cada contacto se recogió en la **Hoja de Incidencias**, en caso de negativa o imposibilidad de participar en el estudio, o en la **Hoja de Registro de Muestras**, en caso de la disposición a participar en el mismo.

En los casos en los que se citaba vía telefónica a los participantes, se enviaba un listado de las personas citadas cada día, con los datos de identificación, a los entrevistadores que iban a acudir a cada CS, para recibirlos y poder identificarlos.

A las personas que aceptaron participar en el estudio se les realizó la entrevista sobre las variables a estudio y de identificación, con una duración aproximada de 10 minutos, y a continuación se les entregó el tubo correspondiente, previamente identificado con la etiqueta de laboratorio, sexo y edad. Las muestras de sangre se trasladaron diariamente desde los centros de extracción hasta el laboratorio de referencia.



3.6 ANÁLISIS DE DATOS

Se realizó descripción de la muestra en función de las principales variables recogidas en el cuestionario según el grupo de edad, sexo y CS.

La tasa de respuesta se analizó en función del grupo de edad, sexo y lugar de residencia, y la tasa de rechazo en función del sexo y del motivo del rechazo.

Asimismo, para cada enfermedad incluida en el estudio se realizó una descripción de la infección mediante la prevalencia de anticuerpos o seroprevalencia, estimada por la proporción de personas estudiadas que presentaban anticuerpos específicos en el momento de la extracción de sangre, en función del grupo de edad, sexo y CS.

Para el análisis estadístico se ha utilizado el programa SPSS versión 25. El nivel de confianza fijado ha sido del 95%.

4. RESULTADOS

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA Y DE LAS VARIABLES A ESTUDIO

Se recogieron un total de 1.630 muestras de sangre, de las cuales 1.621 también contaban con el cuestionario correspondiente. La distribución por **grupo de edad, sexo y ZBS** se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 2. Distribución muestral por grupo de edad y sexo

SEXO n (%)	GRUPO DE EDAD n (%)							Total
	2 a 9 años	10 a 19 años	20 a 29 años	30 a 39 años	40 a 49 años	50 a 59 años	60 a 79 años	
Hombre	145 (8,9%)	150 (9,2%)	101 (6,2%)	90 (5,5%)	94 (5,8%)	100 (6,1%)	119 (7,3%)	799 (49,0%)
Mujer	140 (8,6%)	141 (8,7%)	109 (6,7%)	107 (6,6%)	122 (7,5%)	112 (6,9%)	100 (6,1%)	831 (51,0%)
Total	285 (17,5%)	291 (17,9%)	210 (12,9%)	197 (12,1%)	216 (13,3%)	212 (13,0%)	219 (13,4%)	1.630 (100%)

Tabla 3. Distribución muestral por ZBS

Zona Básica de Salud	Asignación inicial n (%)	Muestra final n (%)
Cervera	40 (2,5%)	51 (3,1%)
Alfaro	80 (5%)	82 (5,0%)
Calahorra	160 (10%)	149 (9,1%)
Arnedo	80 (5%)	75 (4,6%)
Murillo	80 (5%)	87 (5,3%)
Alberite	160 (10%)	153 (9,4%)
Navarrete	40 (2,5%)	32 (2,0%)
Nájera	80 (5%)	83 (5,1%)
Santo Domingo de la Calzada	40 (2,5%)	43 (2,6%)



Haro	80 (5%)	81 (5,0%)
Logroño-C.S. Rodríguez Paterna	40 (2,5%)	48 (2,9%)
Logroño-C.S. Joaquín Elizalde	160 (10%)	175 (10,7%)
Logroño-C.S. Espartero	160 (10%)	148 (9,1%)
Logroño-C.S. Labradores	40 (2,5%)	51 (3,1%)
Logroño-C.S. Gonzalo de Berceo	80 (5%)	77 (4,7%)
Logroño-C.S. Siete Infantes de Lara	120 (7,5%)	129 (7,9%)
Logroño-C.S. Cascajos	80 (5%)	76 (4,7%)
Logroño-C.S. La Guindalera	80 (5%)	90 (5,5%)
Total	1.600 (100%)	1.630 (100%)

La muestra final válida se desvía de la estrictamente proporcional en función de la tasa de respuesta obtenida por grupo de edad, sexo y ZBS. Es por ello que, para el proceso de estimación de prevalencias y resto de resultados correspondientes a las variables incluidas en el cuestionario utilizado, se han aplicado factores de ponderación por sexo, grupo de edad y ZBS.

La **tasa de respuesta global** fue del 46,3%. Fue superior en mujeres (54,9%) que en hombres (39,9%); en relación con el grupo de edad, las mayores tasas se encuentran en los grupos de 40 y más años, todas por encima del 70%. Por municipios, la respuesta en Logroño capital es muy superior (61,1%) a la del resto de municipios (37,7%).

Tabla 4. Tasa de respuesta por sexo, grupo de edad y municipio

Sexo		Muestras recogidas	Negativas	Tasa de respuesta
	Hombre	799	1.204	39,9%
	Mujer	831	683	54,9%
Grupo de edad	2 a 9 años	285	556	33,9%
	10 a 19 años	291	316	47,9%
	20 a 29 años	210	591	26,2%
	30 a 39 años	197	209	48,5%
	40 a 49 años	216	59	78,5%
	50 a 59 años	212	70	75,2%
	60 a 79 años	219	86	71,8%
Municipio	Logroño	794	505	61,1%
	Resto de municipios	836	1.382	37,7%
Total		1.630	1.887	46,3%

El principal motivo de **no participación** (n=1.887) fue la falta de interés en el estudio (43,0%), seguido de la falta de tiempo (32,5%). En las familias con las que se contactaba para hacer la extracción a un menor, el 11,8% no participó porque no querían pinchar a su hijo/a. Estas negativas corresponden, en su mayoría, a personas citadas por teléfono ad hoc, para el estudio de seroprevalencia, no a personas reclutadas en los centros de extracción. La tasa de no respuesta fue similar en ambos sexos.



Tabla 5. Motivos de no participación

Motivos no participación	n	%
No me interesa	811	43,0%
Falta de tiempo	613	32,5%
No quiero que a mi hijo/a le pinchen	223	11,8%
Temor a la extracción	122	6,5%
Problemas de salud	54	2,8%
No comprende el idioma	61	3,3%
Total	1.887	100%

En relación con otras variables sociodemográficas y económicas recogidas en el cuestionario (n=1.621), el 90% de los participantes habían nacido en España. Del 10% restante, la mayoría provenían de América Latina (55%), siendo África el segundo continente en frecuencia (21%).

En cuanto al tamaño de la vivienda, el 7,5% referían vivir en viviendas de menos de 75 m² y el 53,6% en viviendas de más de 90 m². Sin embargo, estos datos hay que tomarlos con cautela ya que el 21,8% de los individuos no contestó a esta pregunta. El 11,2% de los participantes vivían solos, siendo el mayor porcentaje (74,6%) el rango entre 2 y 4 convivientes. De las personas encuestadas de 16 o más años (n=1.147), el 51,6% tenía descendencia; en su gran mayoría (85,1%) el número de hijos estaba entre 1 y 2.

En relación con el nivel de estudios, a los menores de 16 años (n=510) se les preguntó por los estudios de sus progenitores: en el caso de los padres, el 58,6% tenía estudios secundarios o superiores, y un 68,9% en el caso de las madres. En las personas encuestadas de 16 o más años, el porcentaje fue del 87,2%. De los participantes menores de 6 años (n=84), el 87% estaba escolarizado o iba a guardería.

Con respecto al nivel mensual de ingresos netos del hogar, en un 45,3% de los casos el rango estaba entre los 1.051 y 2.700 euros; cabe destacar que un 45,1% de los encuestados no contestaron a esta pregunta.

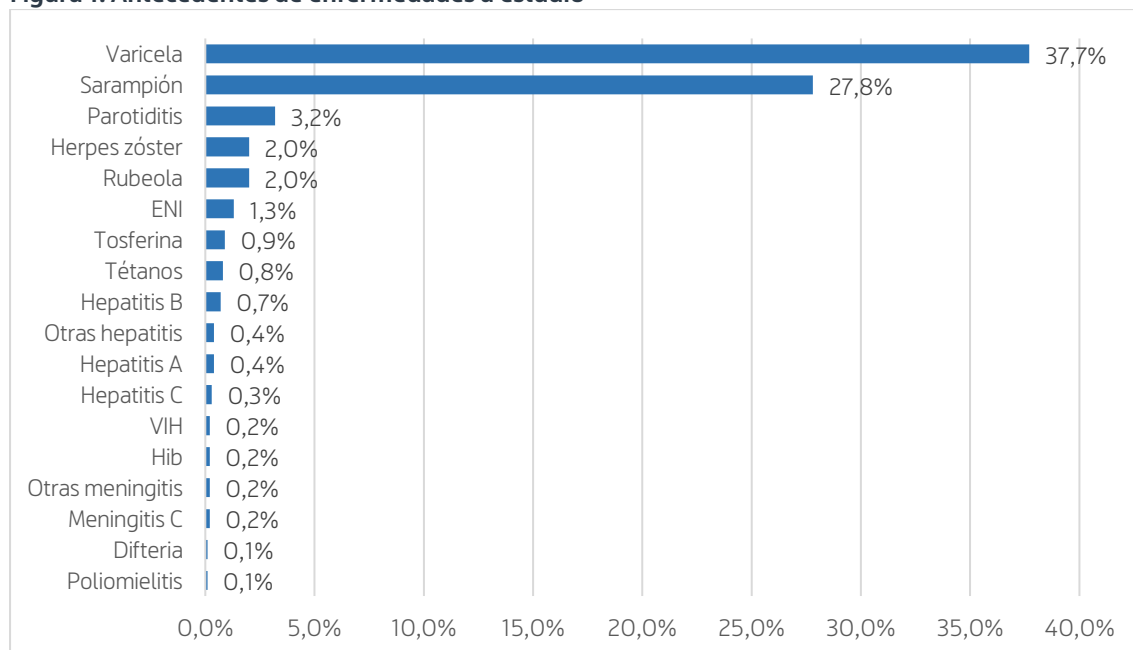
Centrándonos en los **antecedentes y exposiciones de interés** para las enfermedades a estudio, hay que resaltar que el porcentaje de participantes con antecedentes de inmunosupresión es muy bajo, alcanzando un máximo de un 0,3% en el caso de toma de medicamentos inmunosupresores, y un 0,2% en el caso de antecedentes de VIH/SIDA o de linfoma.

En cuanto a exposiciones de interés, el 26,9% de los encuestados tenían factores de riesgo de transmisión hemática: 2,5% transfusiones; 0,2% hemofilia; 0,3% diálisis; 24,6 % acupuntura con aguja, tatuajes o infiltraciones.

Las principales enfermedades que los participantes en el estudio recuerdan haber padecido son la varicela con un porcentaje del 37,7 %, el sarampión con un 27,8 % y la parotiditis con un 3,2 % (figura 1).



Figura 1. Antecedentes de enfermedades a estudio



Los resultados de las enfermedades a estudio se presentan a continuación de forma individualizada. Se mostrarán los porcentajes de seroprevalencia en función de grupo de edad, sexo y ZBS. Con respecto a esta última, y para simplificar la exposición de resultados, se han agrupado en las siguientes zonas:

- **Rioja alta:** Haro, Santo Domingo de la Calzada y Nájera.
- **Rioja media:** Alberite, Murillo y Navarrete.
- **Rioja baja:** Calahorra, Arnedo, Alfaro y Cervera del río Alhama.
- **CS Rodríguez Paterna-CS Joaquín Elizalde**
- **CS Espartero- CS Cascajos**
- **CS Siete Infantes- CS La Guindalera**
- **CS Labradores-CS Gonzalo de Berceo**

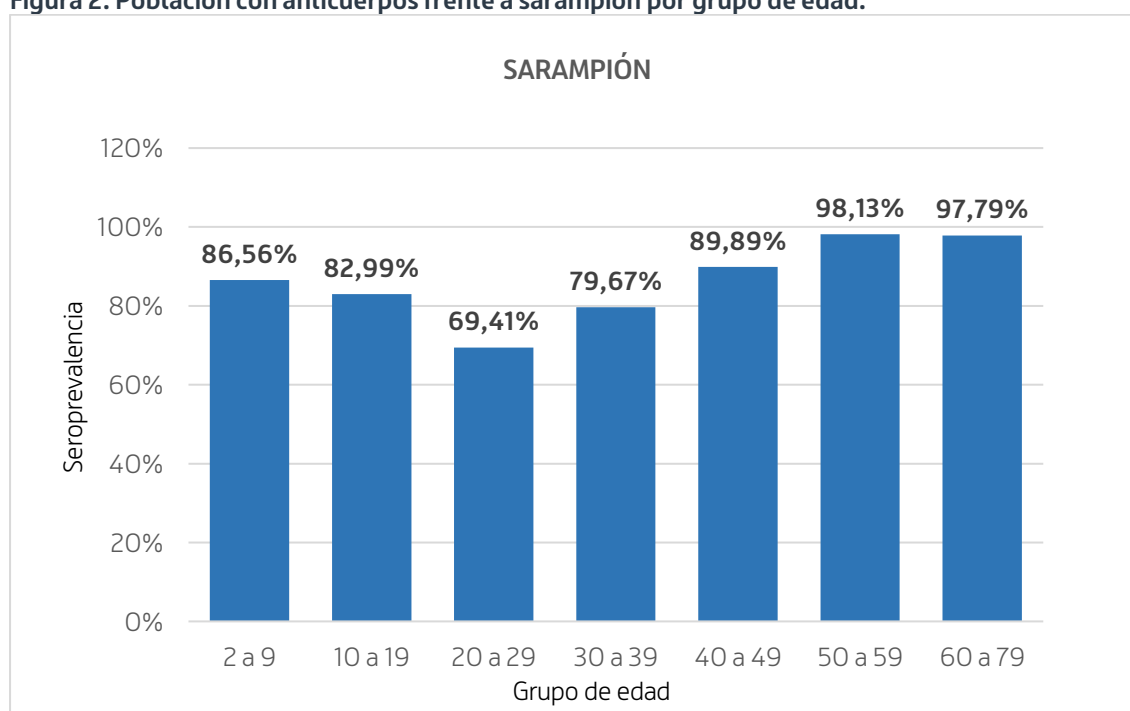


4.2 SARAMPIÓN

La seroprevalencia de anticuerpos frente al virus del sarampión fue del **86,18%** en la totalidad de la población. Los **grupos de edad** con mayor título de anticuerpos son los comprendidos entre 50 y 79 años. El de menor prevalencia es el grupo de 20 a 29 años (gráfico 2).

Con respecto al **sexo**, no se observaron diferencias significativas, con un 84,13% en hombres y un 88,19% en mujeres. Tampoco se encontraron grandes diferencias en relación a la **ZBS**, correspondiendo el mayor porcentaje a la zona de Rioja alta con un 89,51% y el menor a Rioja baja con un 83,19%.

Figura 2. Población con anticuerpos frente a sarampión por grupo de edad.



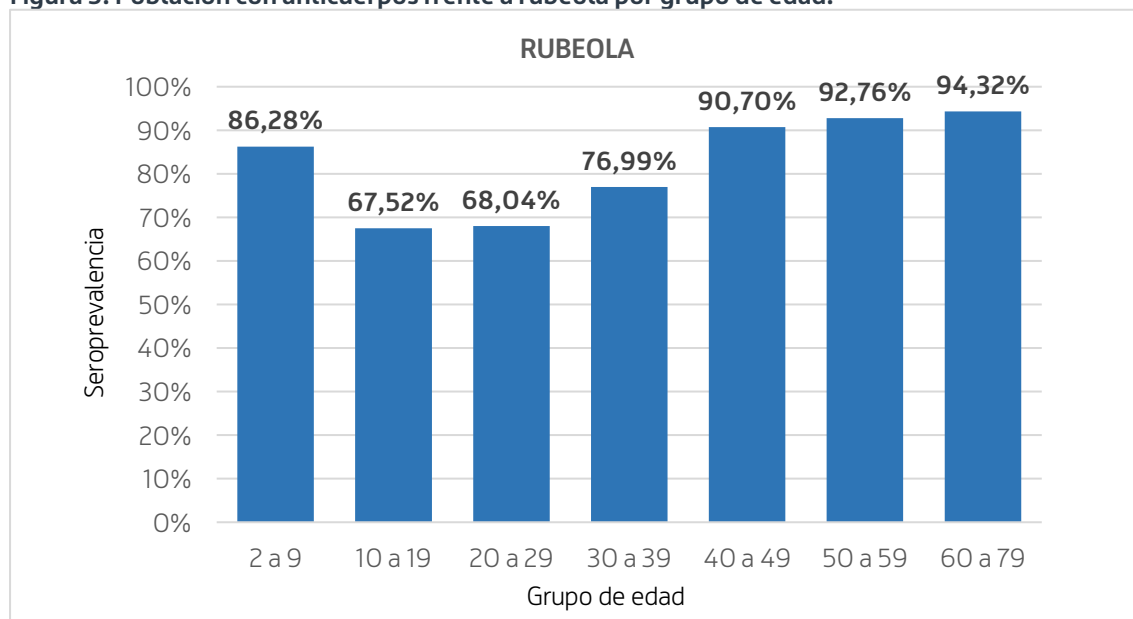


4.3 RUBEOLA

El resultado global del porcentaje de título de anticuerpos frente al virus de la rubeola fue del **81,73%**. A partir de los 40 años, el porcentaje se eleva por encima del 90%. En las **edades** comprendidas entre los 10 y los 29 años, la seroprevalencia es menor del 70% (gráfico 3).

El 83,46% de las **mujeres** y un 79,97% de los **hombres** presentaban anticuerpos frente a rubeola. Según la **ZBS**, los porcentajes oscilan entre el 78,37% de los CS Siete Infantes-CS La Guindalera y el 83,25% de Rioja alta, sin encontrarse diferencias significativas.

Figura 3. Población con anticuerpos frente a rubeola por grupo de edad.



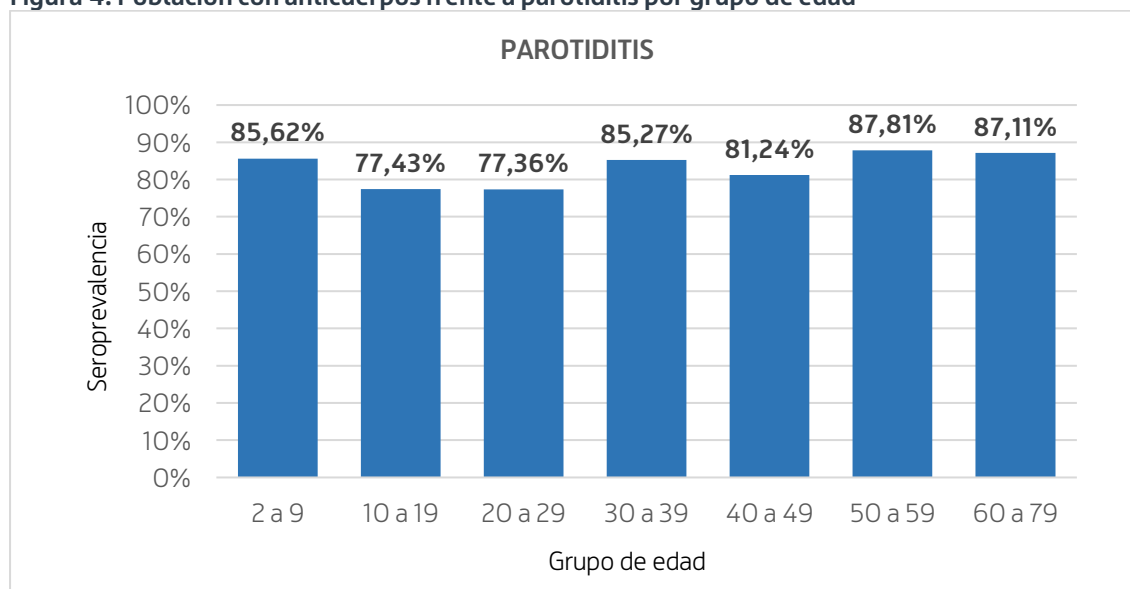


4.4 PAROTIDITIS

La seroprevalencia de anticuerpos frente a parotiditis fue del **82,93%** en la totalidad de la población. A partir de los 50 años de **edad** el porcentaje es superior al 87%. La menor prevalencia la encontramos entre los grupos de 10 a 29 años (gráfico 4).

En relación al **sexo**, es algo superior en mujeres (84,33%) que en hombres (84,13%), sin diferencias significativas. Con respecto a la **ZBS**, el porcentaje es superior al 85% en Rioja baja (85,38%) y Rioja media (85,46%), e inferior al 80% en CS Rodríguez Paterna-CS Joaquín Elizalde (79,93%) y CS Siete Infantes-CS La Guindalera (78,64).

Figura 4. Población con anticuerpos frente a parotiditis por grupo de edad



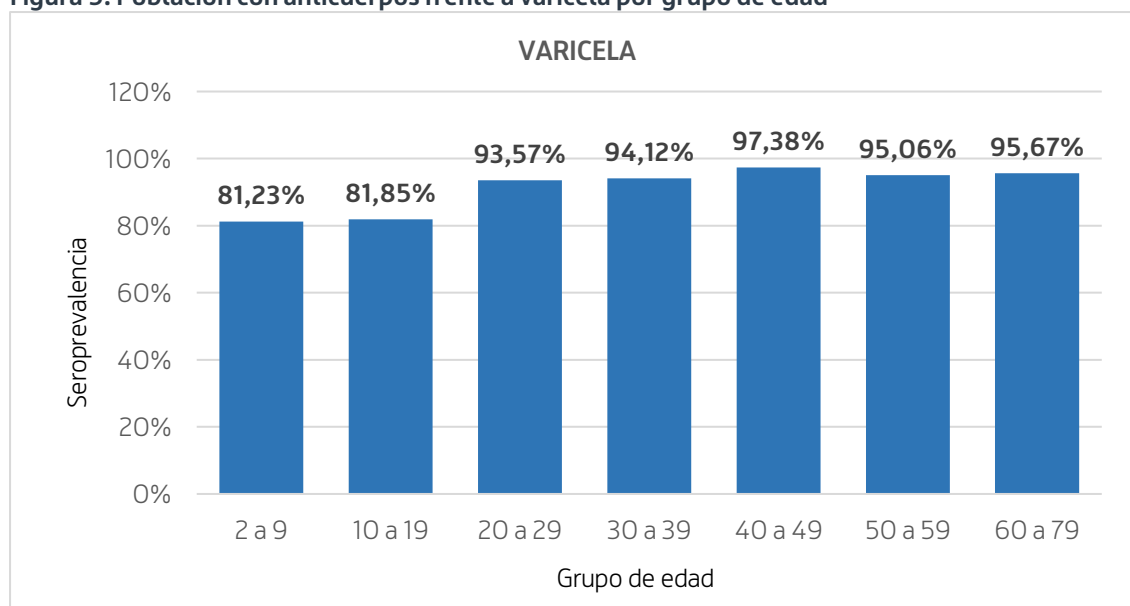


4.5 VARICELA

El porcentaje global de población que presentaba anticuerpos frente al virus de la varicela fue del **90,04%**. A partir de los 40 años, el porcentaje se eleva por encima del 95%. Las cifras menores corresponden a los **grupos de edad** comprendidos entre los 2 y los 19 años, siendo ligeramente superiores al 80% (gráfico 5).

El porcentaje en el **sexo** femenino es superior al masculino con un 92,01% y un 88,02% respectivamente. Según la **ZBS**, la seroprevalencia es superior al 90% en todas las zonas salvo en Rioja media con un 87,76% y en CS Rodríguez Paterna-CS Joaquín Elizalde con un 89,13%.

Figura 5. Población con anticuerpos frente a varicela por grupo de edad



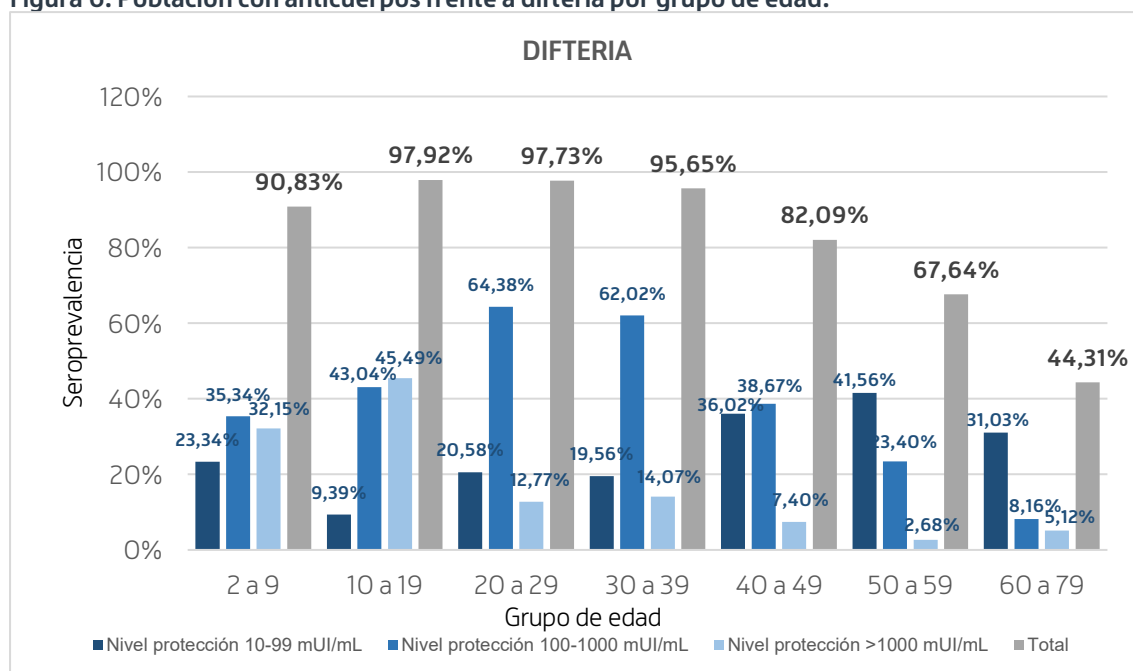


4.6 DIFTERIA

El resultado global del porcentaje de anticuerpos frente a difteria fue del **83,79%**. Según el laboratorio de referencia, los valores para presentar protección varían entre: 10-99 mUI/mL (protección incierta); 100-1000mUI/mL (niveles protectores); >1000 mUI/mL (niveles protectores a largo plazo). En el gráfico 6 se muestran los resultados en los diferentes **grupos de edad**, donde se puede apreciar que los niveles de protección disminuyen a partir de los 40 años. Cabe destacar que el 45,49% de la población entre 10 y 19 años tiene niveles protectores por encima de 1000 mUI/mL, seguido del grupo de 2 a 9 años con el 32,15%.

Al contrario que la tendencia de las anteriores enfermedades, el porcentaje de **hombres** (60,04%) es mayor que el de **mujeres** (58,07%), aunque sin diferencias significativas. Por **ZBS**, está por encima del 85% en Rioja alta (88,25%) y Rioja media (86,75%). Por otro lado, es inferior al 80% en CS Rodríguez Paterna-CS Joaquín Elizalde (77,69%) y CS Siete Infantes-CS La Guindalera (79,94%).

Figura 6. Población con anticuerpos frente a difteria por grupo de edad.



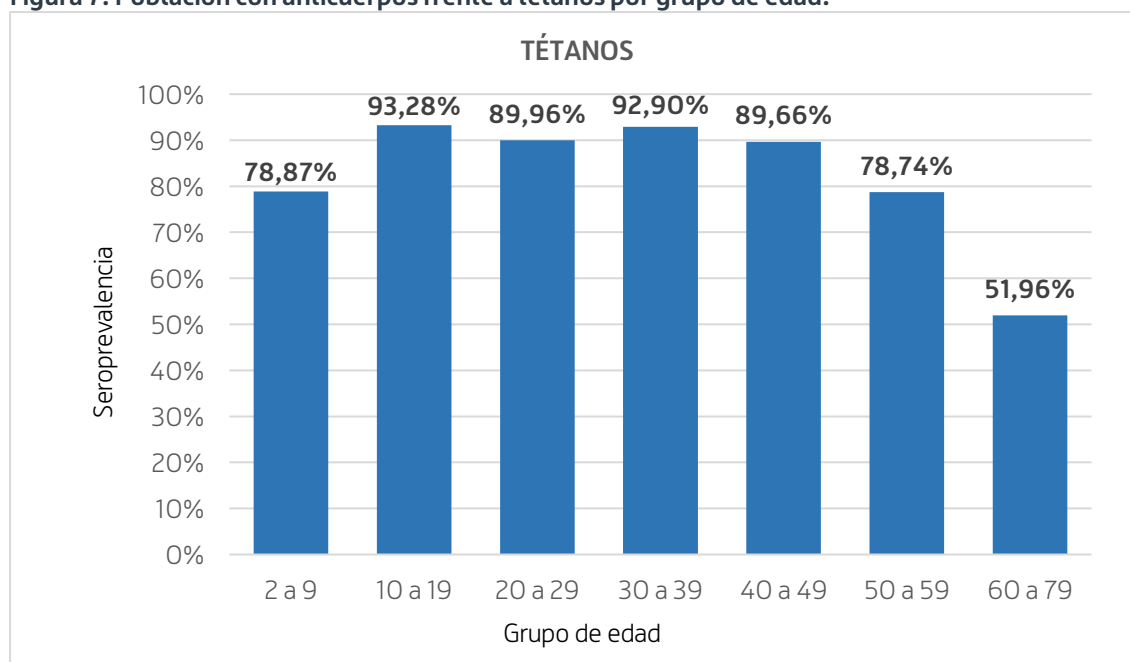


4.7 TÉTANOS

El nivel global de anticuerpos frente a tétanos fue del **82,62%**. Los **grupos de edad** con mayores porcentajes son los comprendidos entre 10 y 49 años. La prevalencia disminuye de forma significativa en el grupo de 60 a 79 años (gráfico 7).

Por **sexos**, no se observaron diferencias significativas, con un 83,32% en hombres y un 81,94% en mujeres. En relación a la **ZBS**, todas están por encima del 80%, salvo la zona correspondiente a CS Labradores-CS Gonzalo de Berceo con un 73,34%. Destaca la zona de Rioja baja con el 85,74%.

Figura 7. Población con anticuerpos frente a tétanos por grupo de edad.



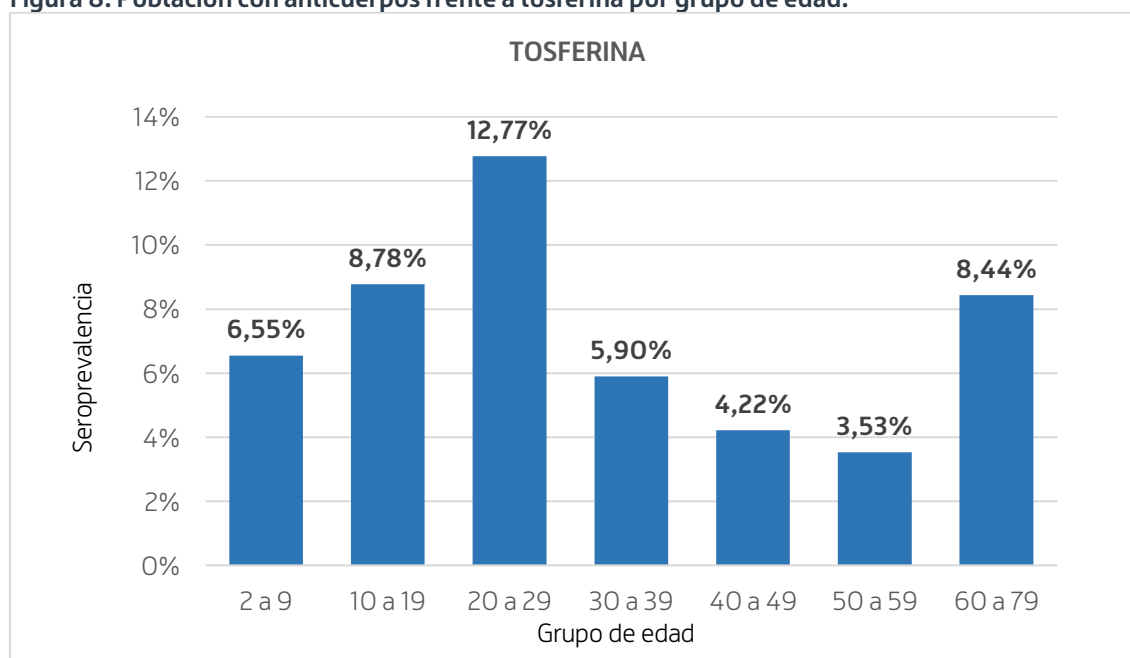


4.8 TOSFERINA

La seroprevalencia de anticuerpos frente a tosferina fue del **7,22%** en la totalidad de la población. El **grupo de edad** de 20 a 29 años es el de mayor porcentaje con un 12,77%. La menor prevalencia la encontramos en el grupo de 50 a 59 años con un 3,53% (gráfico 8).

En relación al **sexo**, es algo superior en mujeres (92,91%) que en hombres (89,69%), sin diferencias significativas. Con respecto a la **ZBS**, el mayor porcentaje se observa en Rioja alta con un 8,16%, el doble del hallado en la zona de CS Siete Infantes-CS La Guindalera con un 4,05%.

Figura 8. Población con anticuerpos frente a tosferina por grupo de edad.



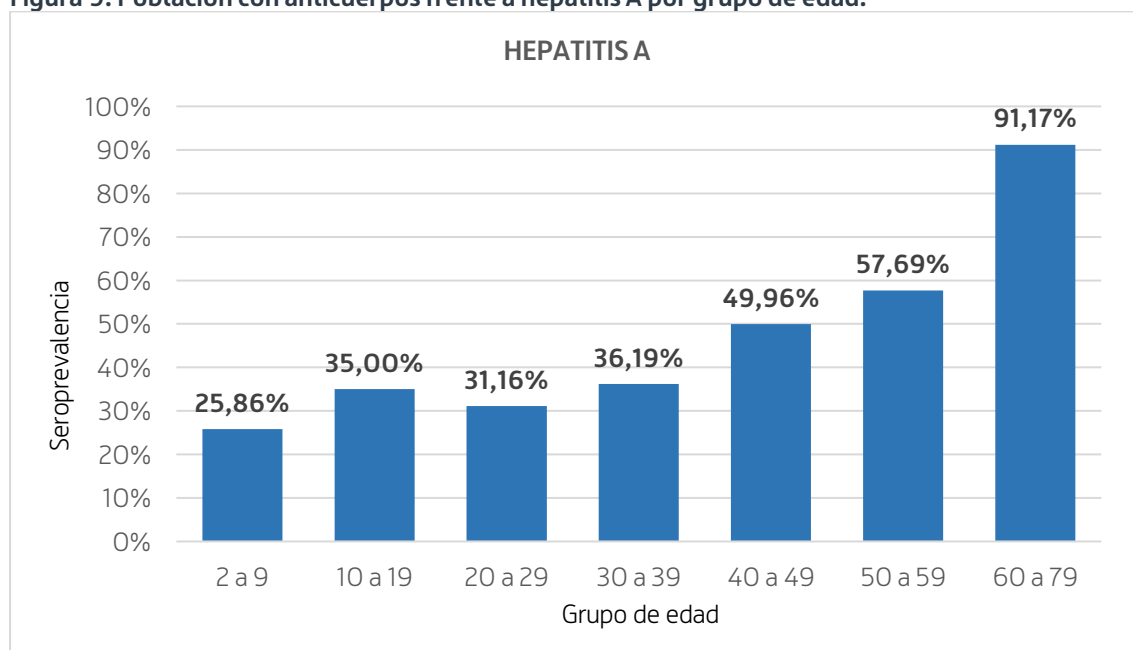


4.9 HEPATITIS A

El porcentaje global de anticuerpos frente a hepatitis A fue del **44,68%**. Según el **grupo de edad**, se observa una tendencia ascendente a partir de los 30 años con un máximo en el grupo de 60 a 79 años con un porcentaje del 91,17%. La menor prevalencia la encontramos en el grupo de 2 a 9 años con un 25,86% (gráfico 9).

Por **sexos**, es superior en mujeres (47,71%) que en hombres (41,59%). En relación a la **ZBS**, el mayor porcentaje lo encontramos en CS Labradores-CS Gonzalo de Berceo con un 52,66%, seguido de CS Rodríguez Paterna-Joaquín Elizalde con el 51,75%; el menor se halla en CS Siete Infantes-CS La Guindalera con un 34,91%.

Figura 9. Población con anticuerpos frente a hepatitis A por grupo de edad.



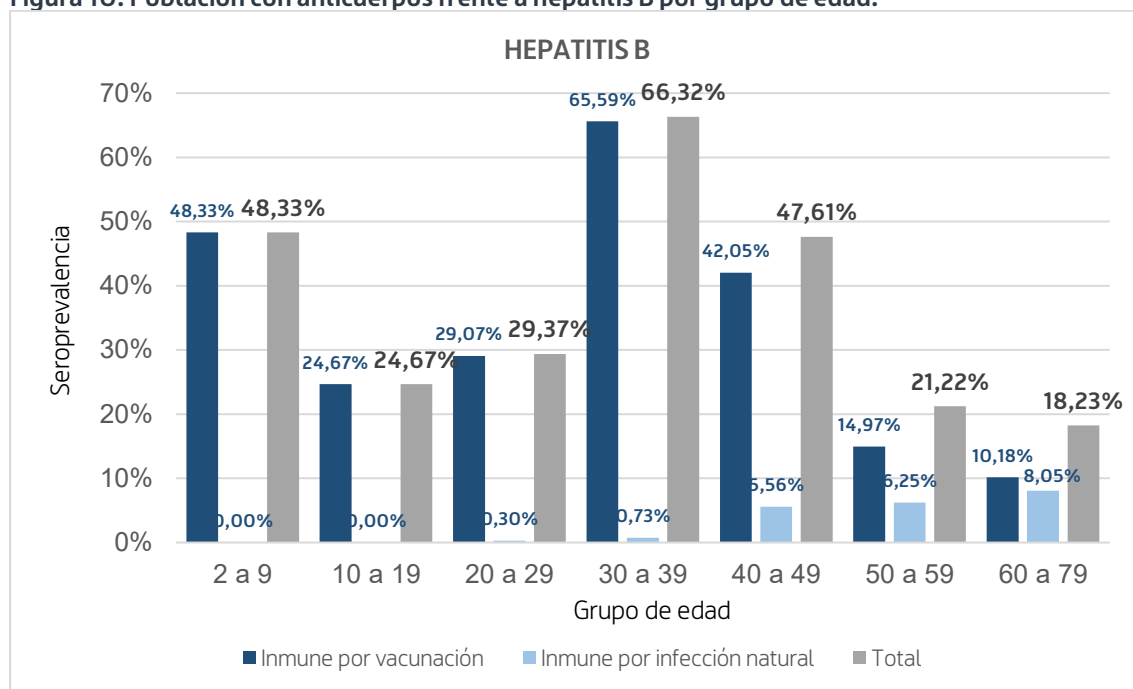


4.10 HEPATITIS B

El porcentaje global de población que presentaba anticuerpos frente al virus de la hepatitis B fue del **36,55%, incluyendo la inmunidad natural y la adquirida por vacunación**. En el gráfico 10 se muestran los porcentajes por **grupo de edad** y según el tipo de inmunidad, así como el total. Los grupos comprendidos entre los 2 y los 49 años cuentan con los porcentajes más altos de anticuerpos, sobre todo por vacunación, destacando el grupo de 30 a 39 años con el 65,59% (el total en ese grupo es del 66,32%). Sin embargo, la inmunidad natural cobra más importancia en las edades más avanzadas, alcanzando el 8,05% en el grupo de 60 a 79 años, de un total del 18,23% para ese grupo (gráfico 10).

El porcentaje en el **sexo** femenino es superior al masculino con un 36,72% y un 31,09% respectivamente, en aquellos con inmunidad adquirida por vacunación. Por otro lado, el porcentaje de hombres con inmunidad natural es casi el doble (3,57%) que en las mujeres (1,68%). Por **ZBS**, la seroprevalencia es similar en todas con solo una variación del 3,47% entre el límite superior de la zona CS Espartero-CS Cascajos (38,13%) y el inferior de CS Labradores-CS Gonzalo de Berceo (34,66%).

Figura 10. Población con anticuerpos frente a hepatitis B por grupo de edad.



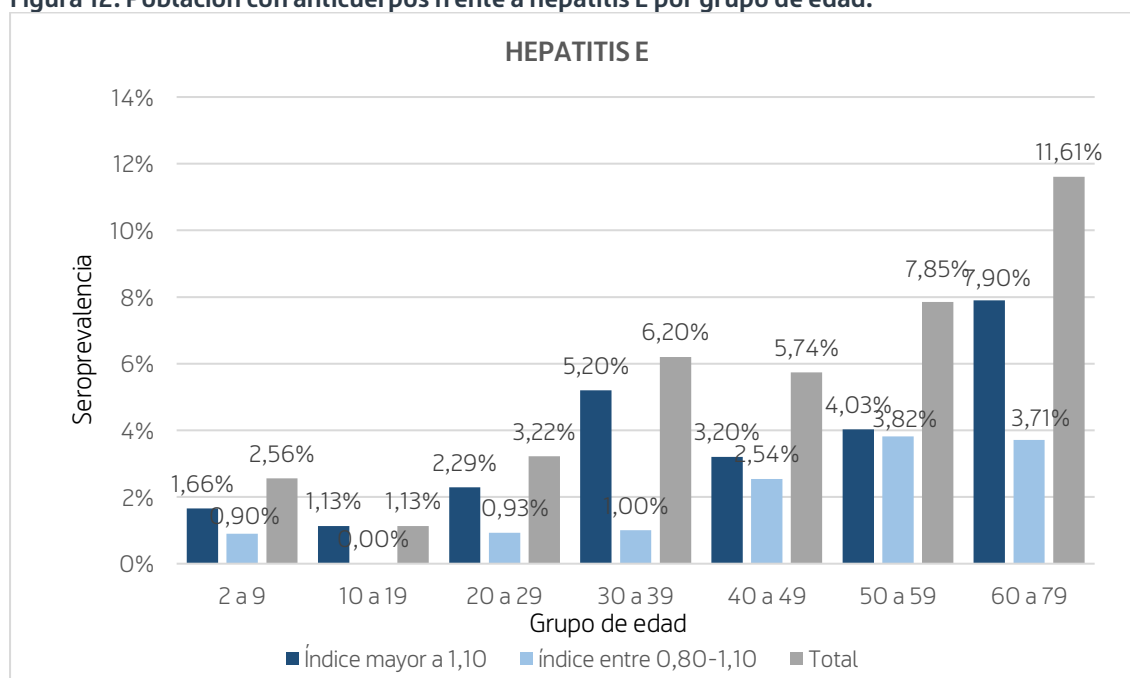


4.11 HEPATITIS E

Globalmente, el nivel de anticuerpos frente al virus de la hepatitis E fue del **5,02%**. Según los límites fijados por el laboratorio de referencia, se considera resultado positivo cuando el índice es superior a 1,10, siendo una zona límite el índice entre 0,80-1,10; en este estudio se ha considerado positivo también este límite (gráfico 12). La prevalencia aumenta a partir del **grupo de edad** de 30-39 años, siendo más significativa a partir de 50 años.

Por **sexos**, no se observaron diferencias con un 5% en hombres y un 5,04% en mujeres. En relación a la **ZBS**, la zona de Rioja alta y la correspondiente a CS Labradores-CS Gonzalo de Berceo tienen los porcentajes más altos con un 6,76% y 6,73% respectivamente; la que presenta el menor porcentaje es la zona de Rioja media con un 3%.

Figura 12. Población con anticuerpos frente a hepatitis E por grupo de edad.



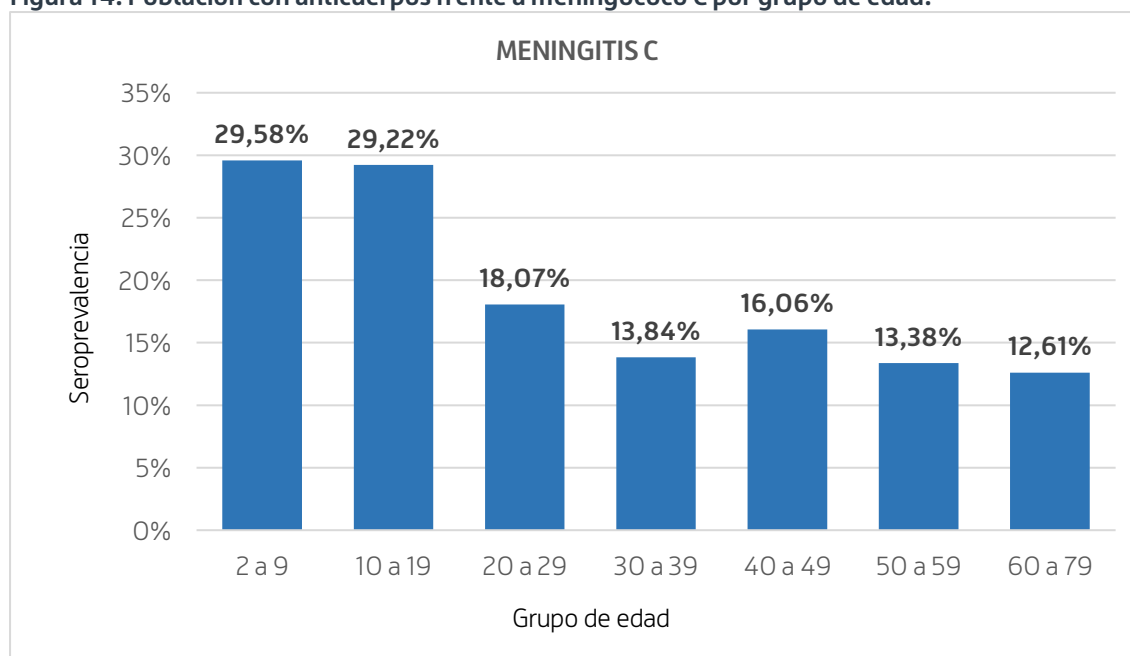


4.12 MENINGITIS C

La seroprevalencia de anticuerpos frente a meningococo C fue del **20,29%** en la totalidad de la población. Los **grupos de edad** con mayor título de anticuerpos son los comprendidos entre 2 y 19 años. El de menor prevalencia es el grupo de 60 a 79 años (gráfico 14).

Con respecto al **sexo**, es algo superior en hombres (22,78%) que en mujeres (17,84%). En relación a la **ZBS**, el mayor porcentaje corresponde a la zona de Rioja media con un 27,10% y el menor a la zona CS Labradores-CS Gonzalo de Berceo con el 13,35%.

Figura 14. Población con anticuerpos frente a meningococo C por grupo de edad.



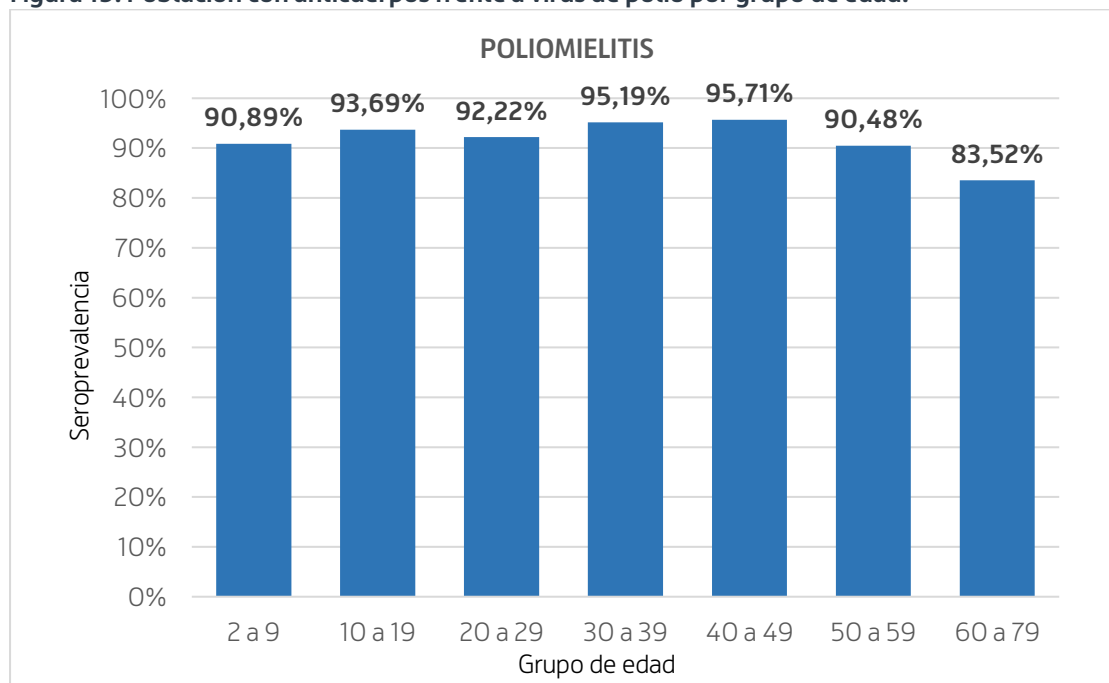


4.13 POLIOMIELITIS

El porcentaje global de anticuerpos frente al virus de la polio fue del **91,75%**. Los porcentajes por **grupo de edad**, son muy similares, en general, siendo el mayor el perteneciente al grupo de 40-49 años con un 95,71%, seguido del grupo de 30-39 años con el 95,19%. La menor prevalencia la encontramos en el grupo de 60 a 79 años con un 83,52% (gráfico 15).

Por **sexos**, no se observaron diferencias significativas con un 92,79% en mujeres y un 90,68% en hombres. Con respecto a la **ZBS**, el mayor porcentaje lo encontramos en las zonas de CS Rodríguez Paterna-Joaquín Elizalde 94,96% y Rioja baja (94,52%); el menor se halla en la zona de Rioja alta con un 87,53%.

Figura 15. Población con anticuerpos frente a virus de polio por grupo de edad.





4.14 HEPATITIS C

El porcentaje total de anticuerpos frente al virus de la hepatitis C, hallado en la población a estudio, fue del **0,0006%**, correspondiente a un solo caso confirmado por el laboratorio. El **grupo de edad** en el que se detectó fue en el de 50-59 años representando un 0,0047%.

En relación al **sexo**, se trató de un hombre, de la **ZBS** correspondiente a CS Rodríguez Paterna-CS Joaquín Elizalde.

4.15 VIH

De forma similar a lo hallado en relación a la hepatitis C, solo se detectó un caso confirmado por el laboratorio con anticuerpos frente al VIH, con un porcentaje del **0,0006%**. El **grupo de edad** en el que se detectó fue el comprendido entre 40-49 años con un 0,0046%.

Coincide también el **sexo**, hombre, y la **ZBS**, en CS Rodríguez Paterna-CS Joaquín Elizalde.



5. DISCUSIÓN

La metodología utilizada en este estudio, diseño y tamaño muestral, permite hacer inferencia de los resultados y obtener estimaciones válidas de la situación inmunitaria de la población de la CCAA de La Rioja, en general.

Con respecto al **sarampión**, se ha observado una disminución del título de anticuerpos, por debajo del 80%, en los grupos de edad comprendidos entre 20 y 39 años. Los niveles mayores se encuentran en edad igual o superior a 50 años, que indicaría protección, probablemente, por haber padecido la enfermedad. Este descenso también se vio en el 2º Estudio de Seroprevalencia realizado en España en 2017-2018², así como en los estudios realizados en otras CCAA^{6,7,8,10} y en países de la Unión Europea¹³, y se podría explicar por la ausencia de circulación del virus salvaje, que no permite el contacto de éste con las personas vacunadas. Varios estudios han mostrado que a medida que aumenta la población vacunada, reemplazando a las personas con inmunidad natural, la determinación de la inmunidad de la población mediante la realización de una serología pierde potencia. Por otro lado, la vacuna triple vírica, es una vacuna atenuada que produce respuesta tanto humoral como celular; esta última podría jugar un papel importante en evitar la reinfección o la gravedad de los casos, por lo que la ausencia de anticuerpos detectables no equivale estrictamente a susceptibilidad a la infección. En cualquier caso, hay que continuar con las campañas de vacunación e insistir en la administración de las dos dosis, sobre todo en la situación actual en la que se viene registrando un aumento de casos y brotes a nivel global y nacional, desde finales del año 2022^{14,15}.

El porcentaje global de anticuerpos frente a **rubeola** fue del 81,73%, inferior al hallado en el 2º Estudio de Seroprevalencia a nivel nacional con un 96,8%². Por grupos de edad se observó una disminución por debajo del 70% entre los 10 y 29 años, que no se vio en el estudio nacional en el que la seroprevalencia en los distintos grupos de edad superó el 95%².

Por otro lado, en la VI encuesta realizada en Madrid, sí que se constató un descenso de anticuerpos en edades comprendidas entre los 16 y los 30 años, aunque con porcentajes superiores a los hallados en este estudio⁸. Las mismas consideraciones mencionadas para el sarampión, en relación con la ausencia de circulación de virus salvaje y vacunación, serían válidas en el caso de la rubeola.

En relación con la **parotiditis**, la seroprevalencia por grupo de edad resultó ser más homogénea que en las dos anteriores, situándose el mayor porcentaje en los grupos de 50 a 79 años. En el estudio realizado en Madrid en 2022, hallaron también un descenso de anticuerpos en el grupo de 21 a 30 años, con el menor porcentaje de todos los grupos (75,9%), similar al hallado en este estudio (77,36%), pero con mayores diferencias entre los grupos etarios con una curva en U⁸. A nivel nacional, entre los 15 y 29 años, el porcentaje se halla por debajo del 77%², con una distribución similar a la registrada en Madrid. Hay que tener en cuenta la utilización de la cepa Rubini en la vacuna triple vírica en los años 90 en España, que puede haber influido en los resultados hallados, además de la aceptación de que el componente parotídeo de la vacuna es el menos inmunógeno de los tres y de la pérdida de inmunidad a lo largo del tiempo. Todo esto refuerza la necesidad de mantener altas coberturas de vacunación y detectar precozmente los casos y brotes de parotiditis.

La seroprevalencia de **varicela** fue superior al 93% a partir del grupo de edad de 20 años; el patrón es similar al observado en el estudio realizado en Madrid en 2022⁸ y a nivel nacional². En 2016, en La Rioja, se introdujo la vacuna frente a varicela en calendario, iniciándose en la cohorte de 2014. Esto implicaría, igual que en el caso de la triple vírica, una menor circulación del virus, por lo que en función de las personas no vacunadas y que tampoco han estado expuestas al virus se podría explicar la menor prevalencia en los menores de 20 años. Es algo esperable en las poblaciones con vacunación universal, en las que la inmunidad natural va siendo sustituida por la inmunidad vacunal, durante un periodo de transición, hasta que toda la inmunidad se deba a la vacunación.



El porcentaje de título de anticuerpos frente a **difteria** fue superior en los grupos de edad de 2 a 19 años, tomando como referencia el nivel de protección >1000 mUI/mL, para ir disminuyendo en edades más avanzadas, hecho que también se constató en el estudio del País Vasco¹⁰ y en el 2º Estudio de Seroprevalencia realizado en España². La vacunación frente a difteria en edad escolar y en la adolescencia podría explicar estos resultados, para ir disminuyendo la protección con el paso del tiempo. Por lo tanto, existe un riesgo potencial de padecer la enfermedad en edad adulta, ante una eventual reintroducción de cepas toxigénicas, aunque parece difícil la transmisión secundaria en poblaciones en las que las coberturas de vacunación infantil son elevadas.

El nivel de seroprevalencia frente al **tétanos** fue mayor en las edades comprendidas entre los 10 y 49 años, para descender en edades más avanzadas; este patrón se repite también en otros estudios^{2,10}. El menor porcentaje en las edades tempranas, de 2 a 9 años, se debería a que la pauta de vacunación se completa en la adolescencia. A partir de los 60 años, el porcentaje desciende de manera significativa (51,96%) por lo que sería la población más susceptible y sobre la que habría que incidir en los programas de vacunación para alcanzar las 5 dosis en edad adulta.

Es difícil interpretar los resultados hallados en la seroprevalencia de **tosferina**, debido a que no está bien definido el umbral de anticuerpos que define la protección¹⁶⁻¹⁸, con variaciones entre los estudios, lo que dificulta también establecer comparaciones. En general, la seroprevalencia es baja, hecho que se podría explicar por la amplia cobertura de vacunación y por la baja incidencia de la enfermedad, aunque con aumentos cíclicos cada 3 o 5 años, que influiría en los picos hallados en algunos grupos etarios. En este estudio, el mayor porcentaje se ha encontrado en el grupo de 20 a 29 años con un 12,77%, muy superior al registrado en otros estudios como el de Madrid de 2022 con un 5,4%⁸, y a nivel nacional con un 2,09%², e inferior al observado en el País Vasco con un 17,9% en el grupo de 20-24 años y un 13,4% en el grupo de 25-29 años¹⁰. Es esencial el mantenimiento de las coberturas de vacunación y una vigilancia estrecha de la enfermedad, para proteger a los más susceptibles como son los lactantes que no han sido vacunados por edad y aquellos que no han completado la pauta.

Los resultados de seroprevalencia de **hepatitis A** muestran un patrón ascendente, en función de la edad, alcanzando el 91,17% a partir de los 60 años; este hecho se ha constatado también en otros estudios^{2,8,10}. En España, la vacuna frente a hepatitis A no está en calendario vacunal, pero sí está recomendada en determinados grupos de riesgo. La mayor prevalencia en edades avanzadas se explica por la mayor incidencia de la enfermedad en décadas anteriores en las que las condiciones higiénico sanitarias no eran las actuales. Sin embargo, durante 2024, se ha detectado un incremento significativo en el número de casos notificados de hepatitis A, con la mayor incidencia acumulada en hombres de 15 a 44 años. La información no es todavía lo suficientemente completa para establecer las causas del aumento, pero los datos apuntan a una mayor transmisión en la población de hombres que tienen sexo con hombres. Si bien es uno de los grupos en los que se indica la vacunación, la cobertura es todavía limitada, considerando moderado el riesgo de infección actual en este grupo. Es fundamental fomentar la vacunación en los colectivos en los que está indicada, así como la vigilancia de los casos nuevos y su caracterización¹⁹.

Con respecto a la **hepatitis B**, los resultados muestran que la **inmunidad natural** es baja y va aumentando con la edad, siendo prácticamente inexistente hasta el grupo de edad de 40 a 49 años; estos datos concuerdan con la baja endemidad de la enfermedad en nuestro país, y siguen el mismo patrón que el observado en otros estudios a nivel autonómico y nacional^{2,8,10}. Ocurre lo contrario en relación con la **inmunidad adquirida** tras la vacunación que es superior en edades tempranas, con 2 picos de prevalencia, uno en el grupo de 2 a 9 años y otro en las edades comprendidas entre los 30 y los 39 años. Algo parecido se observó en el 2º Estudio de Seroprevalencia realizado en España², si bien el segundo pico se detectó en los grupos de 20 a 39 años, para descender



posteriormente. En dicho estudio, estos resultados se relacionaron con la evolución de la vacunación frente a hepatitis B en España, indicada en un principio en adolescentes para recomendarse posteriormente en la infancia²⁰. Esto podría explicar los dos picos que también hemos visto en nuestro estudio, diferenciando a los que recibieron la última dosis en el primer año de vida y los que recibieron la vacuna en la adolescencia (segundo pico).

Establecer comparaciones de los resultados obtenidos en relación con la **hepatitis E** es complicado, debido a las diferencias en la población reclutada y en las técnicas de laboratorio utilizadas. En nuestro estudio, la prevalencia aumenta a partir del grupo de edad de 30 a 39 años. En el estudio realizado en Madrid en 2015, los mayores porcentajes se concentraron en los grupos de edad entre los 20 y 60 años, si bien en esta encuesta no se reclutaron personas de más edad⁴. Por otro lado, en el 2º Estudio de Seroprevalencia a nivel nacional, la prevalencia muestra una clara curva ascendente con la edad, con porcentajes mucho más altos que en los estudios mencionados, llegando alcanzar el 38,65% en el grupo de 70-80 años².

Difícil establecer, también, la causalidad, aunque los datos sugieren una mayor exposición en el pasado con persistencia de anticuerpos en las personas expuestas a la enfermedad. La transmisión fecal oral a través del agua es más frecuente en países en vía de desarrollo, mientras que la transmisión a través del consumo de carne de cerdo poco cocinada o de carne de caza silvestre es más común en el resto.

La presencia de anticuerpos protectores frente a **meningococo C** depende, por un lado, de la vacunación, y, por otro, de la inmunidad natural de los portadores asintomáticos. En este estudio, los datos muestran los mayores porcentajes en edades tempranas, de 2-9 años con un 29,58% y de 10-19 años con un 29,22%, para ir descendiendo con la edad. Las diferentes técnicas de laboratorio utilizadas en los estudios y la diferencia de agrupación etaria hacen difícil establecer comparaciones. En el estudio realizado en el País Vasco, los porcentajes fueron mucho mayores, alcanzando el 86,5% en el grupo de 15-19 años para descender posteriormente¹⁰; en el 2º Estudio de Seroprevalencia de España, la mayor prevalencia también se observó en los grupos de 10-14 y de 15-19 años, pero con porcentajes menores, el 52,70% y el 50,15% respectivamente². En comparación, las cifras más bajas halladas en nuestro estudio, en las edades tempranas, que son las que han sido vacunadas, no concuerdan con las coberturas de vacunación en nuestra CCAA que están la mayoría por encima del 95%, en todas las series consultadas desde 2017-2023²¹. Esto puede indicar una falta de detección de los anticuerpos por parte de ciertas técnicas de laboratorio, sin descartar una caída de los mismos con el paso del tiempo.

La seroprevalencia frente a virus de la **poliomielitis** es alta en todas las franjas de edad, superando el 90% en todos los casos, salvo en el grupo de 60-79 años con un 83,52%; los resultados incluyen los poliovirus 1, 2 y 3 en conjunto. Estos resultados son coherentes con los hallados en otros estudios^{2,5,10}.

Hasta la fecha, cinco de las seis regiones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) se han certificado como libres de poliomielitis, lo que cubre más del 90% de la población mundial. En España, desde la declaración por la OMS de estado libre de poliomielitis en 2002, se ha certificado anualmente la no circulación de poliovirus; esto junto con las altas coberturas de vacunación, la inmunidad de la población y las buenas condiciones higiénico-sanitarias, contribuyen a que el riesgo de transmisión tras una reintroducción del virus sea muy bajo. Sin embargo, la persistencia de poliovirus en dos zonas endémicas en el mundo y su detección en países previamente libres de poliomielitis, hacen que el riesgo de importación no se pueda descartar. Para ello, se ha actualizado el Plan de Acción en España para la Erradicación de la Poliomielitis para 2024-2028, cuyos objetivos, entre otros, está reforzar la vigilancia de poliovirus y mantener unas coberturas de vacunación por encima del 95% con 3 dosis de vacuna y del 90% a nivel de área de salud o equivalente²². A este respecto, en el último informe de evaluación de riesgo de detección de poliovirus en aguas residuales, publicado por el Centro europeo de prevención y control de enfermedades (ECDC), España aparece como uno de los países en los que las coberturas son igual o superiores al 95% con 3 dosis (datos de 2023), siendo La Rioja una de las regiones que también cumple este objetivo²³.



En relación con la **hepatitis C** y al **VIH**, la baja seroprevalencia hallada no permite establecer comparaciones fehacientes con otros estudios. En el caso de la **hepatitis C**, por grupo de edad, en nuestro caso el de 50-59 años, es similar al hallado en el estudio del País Vasco¹⁰ y en el 2º Estudio de Seroprevalencia nacional², si bien en el realizado en Madrid en 2022 la mayor prevalencia se encontró en los grupos de 60-80 años⁸. En relación al sexo, la mayor afectación en hombres, también se ha encontrado en otros estudios anteriormente mencionados^{2,8}. Con respecto al **VIH**, el caso de nuestro estudio (sexo masculino) se encuentra en el grupo de 40-49 años. Este resultado se aproxima a lo hallado en el 2º Estudio de Seroprevalencia nacional, en el que 7 de los 8 casos confirmados por inmunocromatografía, de la muestra total (n=8.896), eran hombres con edades comprendidas entre 35-54 años².



6. REFERENCIAS

1. Amela Heras C, Pachón del Amo. I. Estudio seroepidemiológico: situación de las enfermedades vacunables en España, año 1996. Instituto de Salud Carlos III.
2. Ministerio de Sanidad. 2º Estudio de Seroprevalencia en España, 2020. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/vacunaciones/comoTrabajamos/docs/EstudioSeroprevalencia_EnfermedadesInmunoprevenibles.pdf
3. Consejería de Salud de la Comunidad de Madrid. Encuesta seroepidemiológica en la Comunidad de Madrid. Comunidad de Madrid, 1990.
4. Consejería de Sanidad y Servicios Sociales de la Comunidad de Madrid. II Encuesta de Serovigilancia de la Comunidad de Madrid. Documento Técnico de Salud Pública nº 29. Comunidad de Madrid, 1995.
5. Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid. III Encuesta de Serovigilancia de la Comunidad de Madrid. Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. 2002; 8(5). Disponible en: <http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM009611.pdf>
6. García Comas L, Ordobás M, Sanz JC, Ramos B, García J, Cevallos C, Verdejo J, Barranco D, Astray J, Echevarría JM, Ortiz M, del Amo J, Moreno S. IV Encuesta de serovigilancia de la Comunidad de Madrid. Consejería de Sanidad. Dirección General de Atención Primaria. Documento Técnico de Salud Pública. Madrid 2015. Disponible en: <http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM017741.pdf>
7. Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid. V Encuesta de Serovigilancia de la Comunidad de Madrid. Disponible en: https://www.comunidad.madrid/sites/default/files/doc/sanidad/epid/v_encuesta_serovigilancia_2015.pdf
8. Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid. VI Encuesta de Serovigilancia de la Comunidad de Madrid. Año 2022. Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Volumen 28. Suplemento.
9. Salleras L, Domínguez A, Bruguera M, Plans P, Costa J. Declining prevalence of hepatitis B virus infection in Catalonia (Spain) 12 years after the introduction of universal vaccination. Vaccine. 2007; 25: 8726–8731.
10. Gobierno Vasco. I Encuesta de seroprevalencia de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Departamento de Sanidad y Consumo. 2011. Disponible en: https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/publicaciones_departamento/es_def/adjuntos/salud_publica/seroprevalencia.pdf
11. Enquisa Galega de Seroprevalencia 2001. Boletín Epidemiológico de Galicia. 2002; XV(6). Disponible en: https://www.sergas.es/Saude-publica/Documents/515/Beg2002_Vol15_06.pdf
12. Enquisa Galega de Seroprevalencia 2013. Boletín Epidemiológico de Galicia. 2014; XXVI (4). Disponible en: https://www.sergas.es/Saude-publica/Documents/857/BEG_XXVI_4_290914.pdf
13. Lepoutre A, Antona D, Fonteneau L, Halftermeyer-Zhou F, Baudon C et al. Séroprévalence des maladies à prévention vaccinale et de cinq autres maladies infectieuses en France. Résultats de deux enquêtes nationales 2008-2010. Bull Epidemiol Hebd 2013; 41-42: 526-534.
14. Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias, Ministerio de Sanidad. Implicaciones para España del aumento de casos y brotes de sarampión a nivel mundial y europeo. Evaluación rápida de riesgo, 1ª actualización. Madrid, 7 de marzo de 2025.
15. Plan Estratégico para la Eliminación del sarampión y rubeola en España. Sarampión en poblaciones con alto riesgo de transmisión: recomendaciones de salud pública para profesionales sanitarios. Mayo 2025.
16. Tan T, Trindale E, Skowronski D. Epidemiology of pertussis. Pediatr Infect Dis J 2005; 24: S10–S18.
17. Ibrahim NM, El-Kady EM, Eissa SA, Wahby AF. Assessment of antibody level and avidity against Bordetella pertussis in a cohort of Egyptian individuals aged 1-18 years. J Adv Res 2016; 7: 105-111.



18. Quinn HE, McIntyre B, Backhouse L, Gidding F, Brotherton J, Gilbert L. The utility of seroepidemiology for tracking trends in pertussis infection. *Epidemiol. Infect* 2010; 138: 426-433.
19. Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias, Ministerio de Sanidad. Aumento de casos de hepatitis A en España. Evaluación rápida de riesgo. 20 de diciembre de 2024. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/areas/alertasEmergenciasSanitarias/alertasActuales/hepatitis/docs/202412_20_ERR_HepatitisA.pdf
20. Limia A, Olmedo C, Soler M, Cantero E, Sánchez-Cambronero L. Ponencia de Programa y Registro de Vacunaciones y evolución del calendario de vacunación en España. *Rev Esp Salud Pública* 2020; 94: e1-15.
21. Ministerio de Sanidad. Portal Estadístico. SIVAMIN. [Consulta Interactiva del SNS \(sanidad.gob.es\)](https://www.sanidad.gob.es/estadisticas/sivamin/)
22. Plan de acción en España para la erradicación de la poliomielitis 2024-2028. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Ministerio de Sanidad. 2024 disponible en: https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/vacunaciones/polio/docs/Plan_erradicacion_poliomielitis.pdf
23. European Centre for Disease Prevention and Control. Assessing the risk to public health of multiple detections of circulating vaccine-derived poliovirus type 2 (cVDPV2) in wastewater in the EU/EEA. 30 January 2025. ECDC: Stockholm; 2025.