

Encuesta de seroprevalencia de anticuerpos frente al SARS-CoV-2 en pacientes de atención primaria de Navarra

INTRODUCCIÓN

Desde febrero de 2020 el SARS-CoV-2 ha circulado de forma continua en Navarra a lo largo de sucesivas ondas. Entre todas las ondas, más del 30% de la población había tenido algún diagnóstico de infección confirmada por SARS-CoV-2 hasta abril de 2022. En la mayoría de la población que ha padecido la infección se produce una respuesta inmune que puede proteger frente a nuevas infecciones, pero cuya duración es variable de unas personas a otras.

En diciembre de 2020 se inició la vacunación frente al COVID-19, que se fue extendiendo a la mayor parte de la población, y desde septiembre de 2021 se comenzó la administración de una dosis de refuerzo.

Como resultado de todo ello, en la población coexisten personas con diferente grado de inmunidad frente a la infección por SARS-CoV-2 en función del antecedente de infección, del estado vacunal y de la respuesta inmune individual.

En Navarra los niveles de incidencia acumulada han sido relativamente altos en comparación con otras comunidades autónomas y países, y las coberturas vacunales son también altas, lo que habrá influido en la situación inmunológica de la población.

Aunque no parece probable que vaya a alcanzarse una inmunidad de rebaño duradera que impida la circulación del SARS-CoV-2, en función de los niveles de prevalencia de inmunidad que se hayan alcanzado en la población, las previsiones epidemiológicas pueden ser muy diferentes, y por tanto las actuaciones a llevar a cabo desde salud pública.

OBJETIVO

Estimar la prevalencia de anticuerpos anti-nucleocápside y anti-espícula del SARS-CoV-2 en la población de Navarra mayor de 5 años.

MÉTODOS

Diseño y población de estudio

Se realizó un estudio transversal de prevalencia de anticuerpos en sangre a través de una encuesta seroepidemiológica en la población residente en Navarra de 5 años y más, cubierta por el Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea.

El reclutamiento se realizó en pacientes de atención primaria, a los que se les solicitaba una extracción de sangre por motivos no relacionados con el SARS-CoV-2 entre el 26 de abril y el 3 de junio de 2022.

Se excluyeron los pacientes con clínica sospechosa de infección activa o con antecedente de contacto estrecho de un caso de COVID-19 en los últimos 10 días, así como los trabajadores sanitarios, residentes en centros socio-sanitarios y desplazados.

Se estimó un tamaño de muestra mínimo de 1000 pacientes para obtener estimaciones con precisión suficiente en grandes grupos de población. En el reclutamiento participaron 231 profesionales de 35 de los 57 Equipos de Atención Primaria. Se asignaron cuotas de muestreo para mantener una representatividad similar a la de la población navarra en función del sexo, edad, medio rural/urbano y área de salud.

Determinaciones de laboratorio

De cada participante se obtuvo una muestra de suero para la realización de serología para SARS-CoV-2 en el Hospital Universitario de Navarra o en el Hospital Reina Sofía de Tudela, utilizando técnicas de CLIA (Chemiluminiscence Immunoassay) comerciales (Elecys® anti SARS-CoV-2 assay, Roche Diagnostics, Alemania).

En cada muestra se realizaron dos determinaciones:

- Anticuerpos anti-proteína N de la nucleocápside (incluyendo IgG e IgM). Estos anticuerpos indican inmunidad por exposición natural.
- Anticuerpos anti-proteína S de la espícula. Estos anticuerpos se positivizan en la respuesta inmune a la vacunación y también pueden ser positivos tras la exposición natural. Se consideró presencia de anticuerpos anti-espícula S positivos cuando los títulos eran superiores a 250 U/ml, indicativos de una respuesta inmune robusta.

Mediante el número de la tarjeta sanitaria, los resultados serológicos se asociaron con datos demográficos (sexo, edad, área de salud, país de nacimiento), epidemiológicos (condiciones de riesgo y diagnóstico previo de COVID-19) y vacunales del paciente (dosis de vacuna frente al COVID-19 y fecha). El diagnóstico previo de COVID-19 se tomó de la vigilancia epidemiológica de esta enfermedad y se consideraron solo los casos confirmados por PCR o por test de antígenos, incluidos los resultados de auto-test. El estado vacunal se obtuvo del registro de vacunaciones de Navarra.

Análisis de datos

Se estimó la prevalencia de anticuerpos anti-nucleocápside y anti-espícula del COVID-19 en la población de estudio por sexo, grupo de edad, antecedente de diagnóstico de COVID-19, estado vacunal, y área de salud.

Se ajustaron por edad los desvíos en el muestreo para estimar la prevalencia de anticuerpos en la población de Navarra mayor de 5 años y se obtuvieron intervalos de confianza (IC) del 95% por métodos exactos.

Las comparaciones de la prevalencia entre subgrupos de población se realizaron mediante chi-cuadrado, test exacto de Fisher.

Aspectos éticos

El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica de Navarra. Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de los pacientes o de sus responsables legales.

RESULTADOS

Descripción de la muestra

Se incluyeron 1461 personas en el estudio tras excluir tres menores de 5 años. La muestra supone el 0,24% de la población diana de Navarra.

En comparación con la población diana, la muestra estudiada incluyó mayor representación de mayores de 50 años, mujeres, población autóctona, inmunocomprometidos, personas con enfermedades crónicas y con más dosis de vacuna. En la muestra la representación del Área de Salud de Tudela (1,4 por 1000) fue ligeramente menor que la de Pamplona (2,5 por 1000) y la de Estella (3,1 por 1000) (Tabla 1).

La mediana de edad de los participantes fue de 51 años, rango 5 a 96 años. El 92,5% habían recibido alguna dosis de vacuna, y el 60,1% tenía alguna dosis de refuerzo. El 36,6% habían tenido un diagnóstico previo de COVID confirmado.

Seroprevalencia de anticuerpos frente al SARS-CoV-2 en la muestra de estudio

De las 1461 personas estudiadas, 1423 (97,4%) tenían anticuerpos positivos de alguno de los dos tipos de frente al SARS-CoV-2.

El 58,9% (n=860) de las personas analizadas presentaban anticuerpos anti-nucleocápside, indicativos de respuesta inmune frente a una infección natural.

El 92,7% (n=1355) de los analizados tenían título de anticuerpos anti-espícula superior a 250 U/ml, indicando respuesta a la vacunación o a la exposición natural al virus.

El 54,2% (n=792) de las personas estudiadas tenían ambos tipos de anticuerpos positivos.

El 2,6% (n=38) de la población estudiada no tenía anticuerpos frente a la nucleocápside ni frente a la espícula, por lo que estaban totalmente desprotegidos frente a una eventual infección.

Tabla 1. Comparación de la población diana de Navarra con los pacientes incluidos en el estudio

	Población diana*		Pacientes incluidos en el estudio		Fracción de muestreo (x1000)
	Nº	%	Nº	%	
Sexo					
Hombres	301472	49,3	665	45,5	2,2
Mujeres	310386	50,7	796	54,5	2,6
Edad, años					
5-17	88946	14,5	181	12,4	2,0
18-29	78510	12,8	153	10,5	1,9
30-39	71414	11,7	136	9,3	1,9
40-49	102655	16,8	208	14,2	2,0
50-59	97532	15,9	252	17,2	2,6
60-69	75737	12,4	234	16,0	3,1
70-79	56734	9,3	201	13,8	3,5
80+	40330	6,6	96	6,6	2,4
País de nacimiento					
España	512685	83,8	1274	87,2	2,5
Otros países	99173	16,2	187	12,8	1,9
Área de Salud					
Pamplona	463987	75,8	1160	79,4	2,5
Tudela	90021	14,7	122	8,4	1,4
Estella	57850	9,5	179	12,3	3,1
Municipio, habitantes**					
<5000	207822	34,0	518	35,5	2,5
5000-50.000	211743	34,6	439	30,0	2,1
>50.000	192293	31,4	504	34,5	2,6
Antecedentes**					
Inmunocomprometido	6795	1,1	41	2,9	6,0
Otra enfermedad crónica	183079	29,9	551	38,5	3,0
Sin patología	421958	69,0	839	58,6	2,0
Diagnóstico de Covid-19**					
No	390264	63,8	911	63,4	2,3
Si (PCR o test de antígeno)	221573	36,2	525	36,6	2,4
Vacuna de Covid-19**					
No vacunado	73860	12,1	108	7,5	1,5
Parcial	38016	6,2	64	4,4	1,7
Completa (<6 meses)	49052	8,0	109	7,6	2,2
Completa (≥6 meses)	140984	23,0	294	20,4	2,1
Completa+refuerzo (<6 meses)	283055	46,3	620	43,0	2,2
Completa+refuerzo (≥6 meses)	25592	4,2	158	10,9	6,2
Cuarta dosis	1284	0,2	89	6,2	69,3
Total	611858	100	1461	100,0	2,4

*Población residente en Navarra, con 5 años y más y cubierta por el Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea.

**Algunos pacientes no tenían este dato por su inclusión reciente en el Servicio Navarro de Salud.

Estimación de la seroprevalencia de anticuerpos frente al SARS-CoV-2 en la población

Se estimó la prevalencia en la población de Navarra mayor de 5 años, ajustando el desvío del muestreo. Las estimaciones corregidas por edad fueron:

- Prevalencia de anticuerpos anti-nucleocápside positivos (indicativos de respuesta inmune frente a infección natural): 61,9% (IC 95%: 59,3-64,3).
- Prevalencia de anticuerpos anti-espícula por encima de 250 U/ml (indicativos de inmunidad natural o vacunal): 92,3% (IC 95%: 90,9-93,6).
- Positividad a alguno de los dos tipos de anticuerpos frente al COVID-19, bien anti-nucleocápside o anti-espícula: 97,4% (IC 95%: 96,5-98,1).
- Prevalencia de ambos tipos de anticuerpos positivos: 56,9% (IC 95%: 54,3-59,4).
- Porcentaje de población con ambos tipos de anticuerpos negativos: 2,6% (IC 95%: 1,9-3,5).

Factores asociados a la seroprevalencia de anticuerpos anti-nucleocápside

La seroprevalencia de anticuerpos anti-nucleocápside superó el 80% en menores de 30 años y descendió progresivamente con la edad, situándose por debajo del 50% a partir de los 60 años. Entre las personas que tenían antecedente de COVID-19 confirmado, la prevalencia de anticuerpos anti-nucleocápside fue del 94,1%, sin diferencias entre aquellos que tenían el diagnóstico confirmado por un profesional sanitario (93,8%; 441/470) y los que se habían confirmado por un auto-test (96,0%; 48/50). Se encontró casi un 6% de personas que, habiendo tenido previamente un diagnóstico confirmado de COVID-19, no habían desarrollado anticuerpos anti-nucleocápside. Por otra parte, entre las personas sin antecedentes de COVID-19 confirmado, la seroprevalencia de anticuerpos anti-nucleocápside fue del 38,0%, indicando la existencia de muchas exposiciones al SARS-CoV-2 que habrían quedado sin diagnóstico (Tabla 2 y Figura 1).

Las personas vacunadas presentaron una prevalencia de anticuerpos anti-nucleocápside menor que los no vacunados, lo que podría explicarse por el efecto preventivo de la vacuna frente a la infección natural o por mayor aplicación de otras medidas preventivas (Figura 2).

Factores asociados a la seroprevalencia de anticuerpos anti-espícula

La prevalencia de anticuerpos anti-espícula estaba entre el 93,4% y el 95,6% en todos los grupos de edad adulta, y descendió al 78,5% en el grupo de 5 a 17 años, lo cual es consistente con las coberturas vacunales (Figura 3). Entre las personas que habían recibido alguna dosis de vacuna, el 97,4% tenían títulos altos de anticuerpos anti-espícula. En todos los grupos de edad, esta prevalencia fue superior al 90% en vacunados, mientras que fue significativamente menor en no vacunados (Figura 4).

Tabla 2. Seroprevalencia de anticuerpos anti-nucleocápside y anti-espícula del SARS-CoV-2 en los sujetos estudiados

	Participantes		Anticuerpos anti-nucleocápside*		Anticuerpos anti-espícula**	
	Nº	nº	%	nº	%	
Sexo						
Hombres	665	391	58,8	616	92,6	
Mujeres	796	469	58,9	739	92,8	
Edad, años						
5-17	181	154	85,1	142	78,5	
18-29	153	124	81,0	145	94,8	
30-39	136	99	72,8	127	93,4	
40-49	208	133	63,9	197	94,7	
50-59	252	146	57,9	241	95,6	
60-69	234	100	42,7	222	94,9	
70-79	201	79	39,3	191	95,0	
80+	96	25	26,0	90	93,8	
Municipio, habitantes						
<5000	518	317	61,2	474	91,5	
5000-50.000	439	261	59,5	407	92,7	
>50.000	504	282	56,0	474	94,0	
País de nacimiento						
España	1274	725	56,9	1186	93,1	
Otros países	187	135	72,2	169	90,4	
Área de Salud						
Pamplona	1160	677	58,4	1081	93,2	
Tudela	122	77	63,1	112	91,8	
Estella	179	106	59,2	162	90,5	
Antecedentes						
Inmunocomprometido	41	12	29,3	32	78,1	
Enfermedad crónica	551	287	52,1	520	94,4	
Sin enfermedad crónica	839	536	63,9	780	93,0	
No consta***	30	25	83,3	23	76,7	
Diagnóstico de Covid-19						
No	911	346	38,0	849	93,2	
Si	525	494	94,1	487	92,8	
No consta***	25	20	80,0	19	76,0	
Vacuna de Covid-19						
No vacunado	108	91	84,3	43	39,8	
Parcial	64	59	92,2	61	95,3	
Completa (<6 meses)	109	91	83,5	109	100,0	
Completa (≥6 meses)	294	246	83,7	285	96,9	
Completa+refuerzo (<6 meses)	620	282	45,5	614	99,0	
Completa+refuerzo (≥6 meses)	158	57	36,1	153	96,8	
Cuarta dosis	89	18	20,2	78	87,6	
No consta***	19	16	84,2	12	63,2	
Total	1461	860	58,9	1355	92,7	

*Los anticuerpos anti-nucleocápside positivos son específicos de la respuesta inmune frente a infección natural.

**Los anticuerpos anti-espícula se positivizan en la respuesta inmune a la vacunación o tras la exposición natural.

*** Participantes residentes en Navarra desde hace poco tiempo, por lo que sus antecedentes clínicos y vacunales podrían estar incompletos.

Figura 1. Seroprevalencia de anticuerpos anti-nucleocápside del SARS-CoV-2 (indicativos de inmunidad por exposición natural al virus)

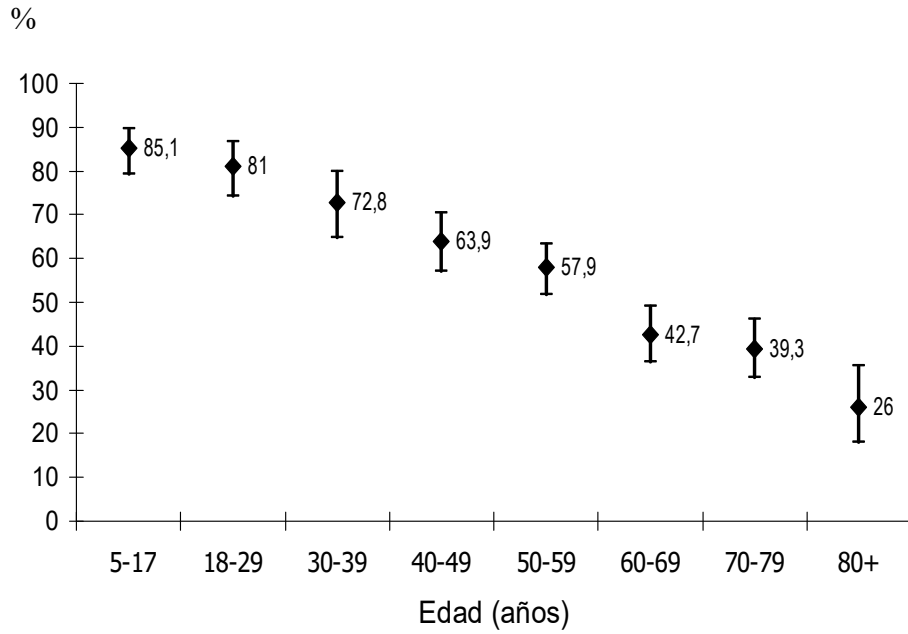


Figura 2. Seroprevalencia de anticuerpos anti-nucleocápside del SARS-CoV-2

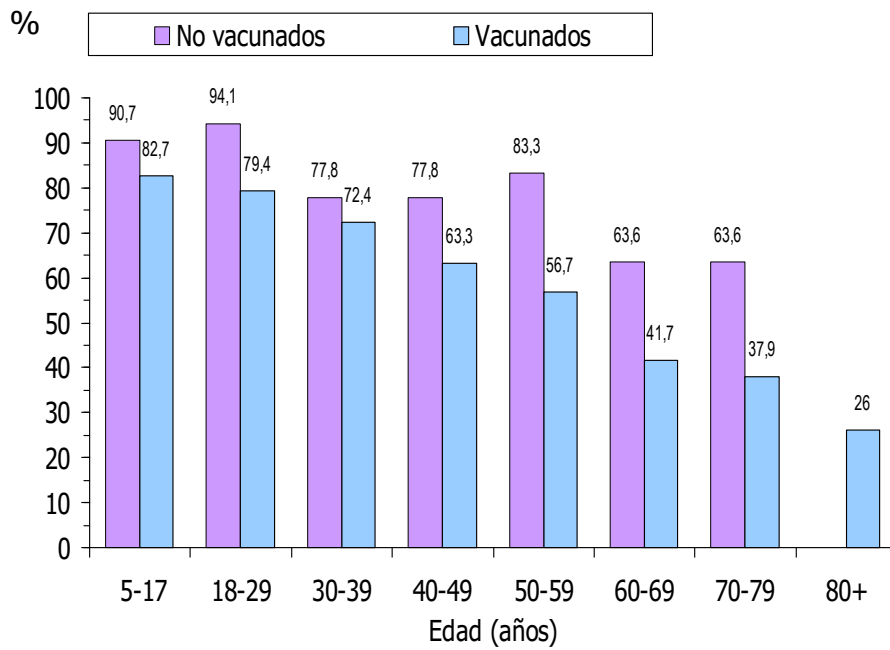


Figura 3. Seroprevalencia de anticuerpos anti-espícula del SARS-CoV-2 (indicativos de inmunidad natural o vacunal, títulos >250 U/ml)

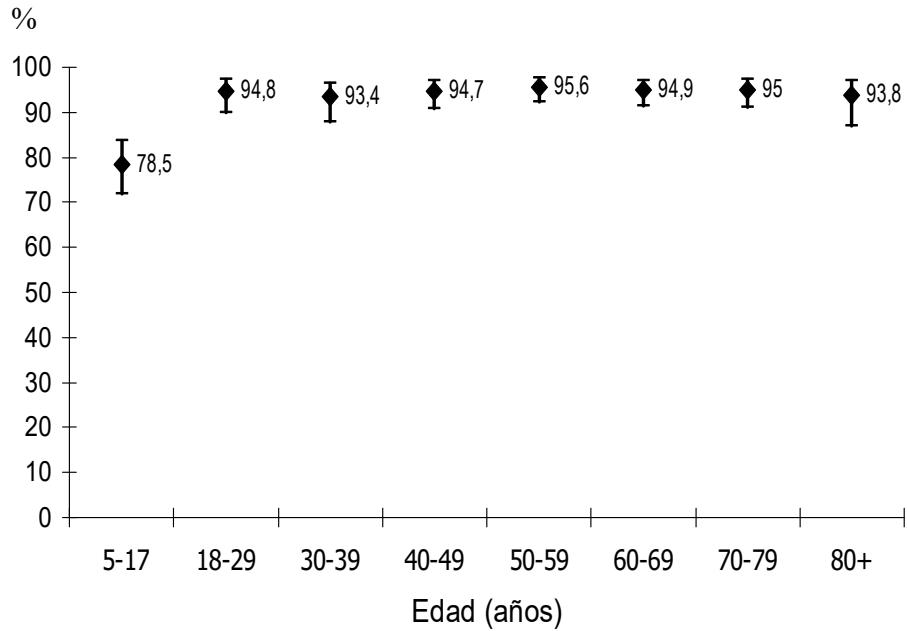
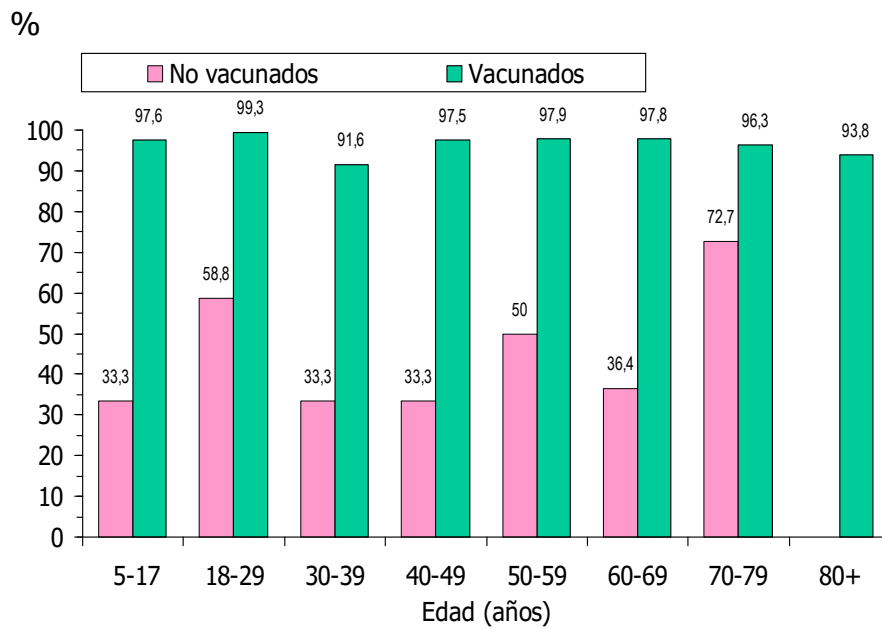


Figura 4. Seroprevalencia de anticuerpos anti-espícula del SARS-CoV-2



Análisis conjunto de ambos tipos de inmunidad frente al SARS-CoV-2

Solo un pequeño porcentaje de la población (2,6%) no presentaba ningún tipo de anticuerpos frente al COVID-19, sin diferencias relevantes entre grupos de edad. Entre los menores de 40 años, aproximadamente el 70% eran positivos a ambos tipos de anticuerpos. Sin embargo, a partir de los 60 años, más de la mitad de las personas tenían solo inmunidad vacunal (Figura 5).

La prevalencia de anticuerpos anti-espícula superó el 95% a partir de la primera dosis de vacuna. Solo fue ligeramente menor en personas que habían recibido la cuarta dosis de vacuna, habitualmente por situaciones que conllevan compromiso de la respuesta inmune. La prevalencia de anticuerpos frente a la nucleocápside fue menor en personas que habían recibido alguna dosis de refuerzo (Figura 6).

Las personas inmunocomprometidas tenían una prevalencia de anticuerpos menor al resto, lo que puede estar en relación con una peor respuesta inmune. Sin embargo, el resto de enfermos crónicos tenían prevalencias de anticuerpos anti-espícula muy altos (94,4%) (Figura 7).

Figura 5. Seroprevalencia de anticuerpos frente al SARS-CoV-2

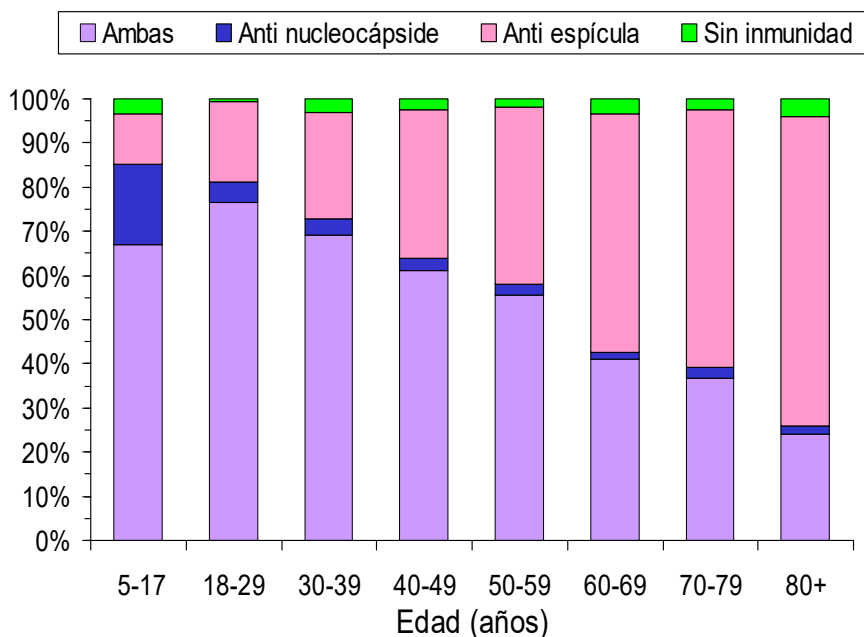


Figura 6. Seroprevalencia de anticuerpos frente al SARS-CoV-2

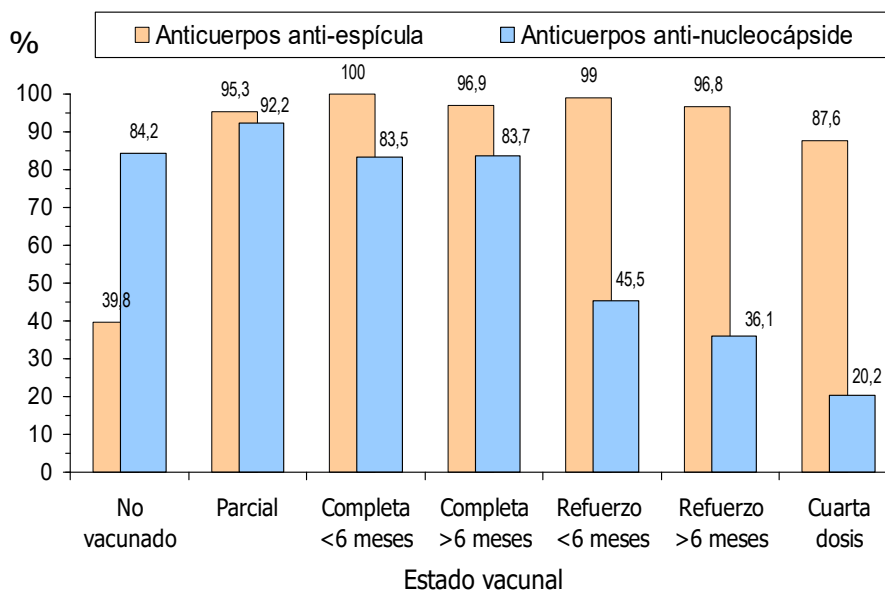
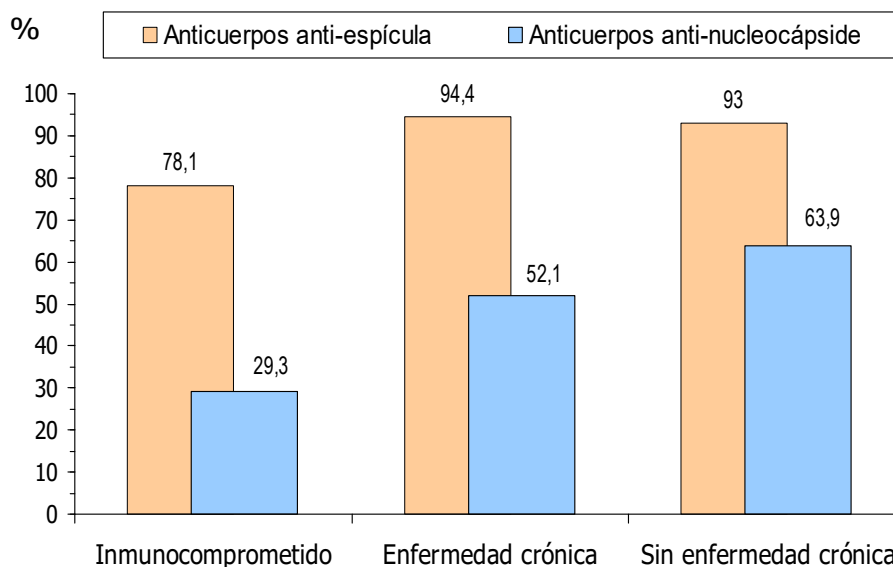


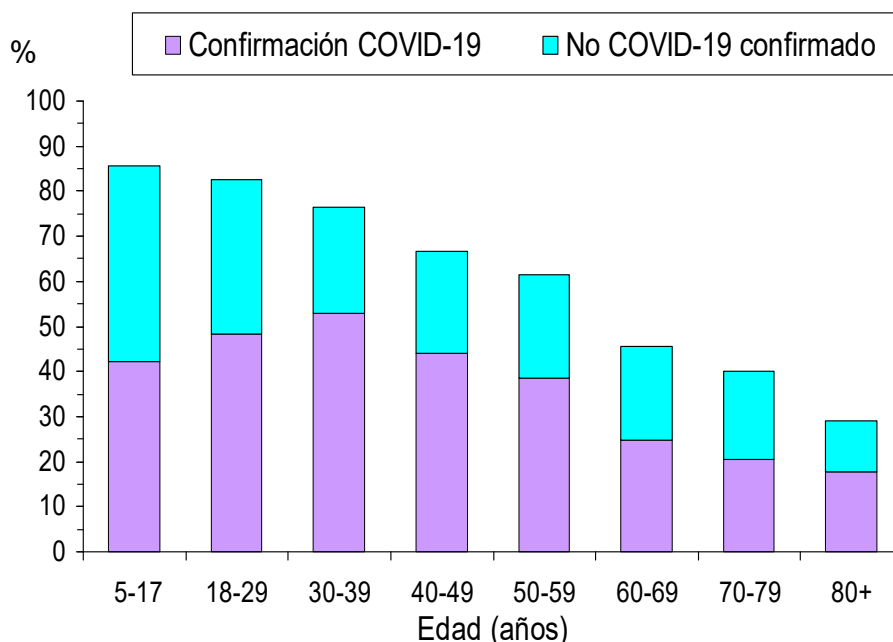
Figura 7. Seroprevalencia de anticuerpos frente al SARS-CoV-2



Prevalencia de anticuerpos anti-nucleocápside en función del antecedente de COVID-19

El 34,4% de los pacientes estudiados tenían anticuerpos anti-nucleocápside y también antecedente de COVID-19 confirmado mediante una prueba diagnóstica (PCR o antígenos). Además, otro 24,1% tenían anticuerpos anti-nucleocápside sin que constase el antecedente de COVID-19 confirmado. Entre las personas en las que no constaba haber pasado la infección por SARS-CoV-2, el 38,0% presentaron anticuerpos indicativos de haberla pasado. El 41,3% de las personas que tenían anticuerpos de infección pasada no habían sido diagnosticados y confirmados, siendo esta proporción más alta en menores de 18 y en mayores de 60 años (Figura 8).

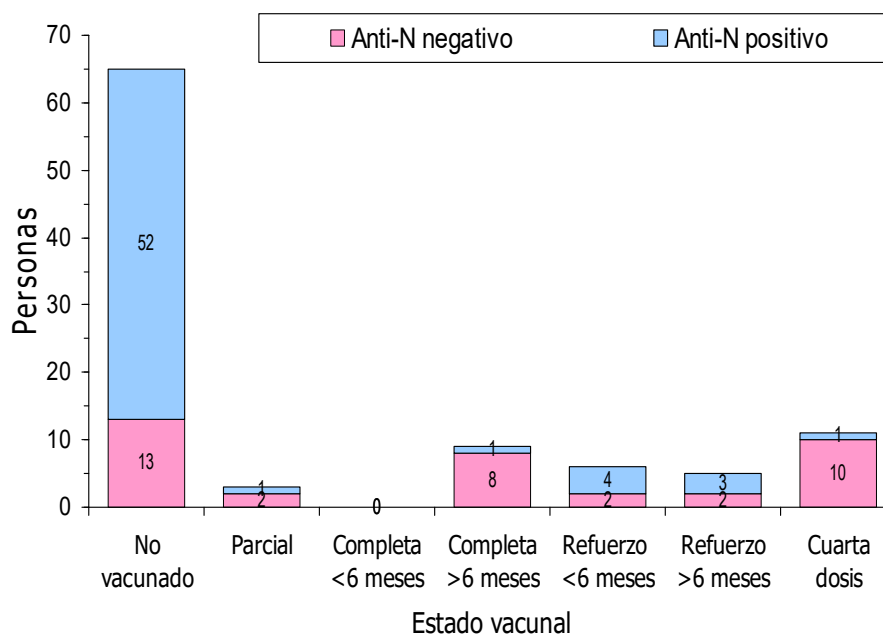
Figura 8. Proporción de la población con anticuerpos anti-nucleocápside del SARS-CoV-2 positivos, desglosada según el diagnóstico previo de COVID-19



Caracterización de las personas sin anticuerpos anti-espícula (vacunales)

Un total de 106 personas incluidas en la encuesta tenían títulos de anticuerpos anti-espícula inferiores a 250 U/ml. El 36,8% tenían menos de 18 años, el 26,5% tenían más de 65 años, y el 5,7% más de 80 años. El 64,2% tenían anticuerpos anti-nucleocápside positivos y el 38,0% habían tenido un diagnóstico previo confirmado de COVID-19. El 65,7% no habían recibido ninguna dosis de vacuna, otro 9% habían recibido una cuarta dosis de vacuna por inmunocompromiso, y un 15% tenían vacunación completa con la última dosis hacía más de 6 meses.

Figura 9. Distribución de las personas con títulos de anticuerpos anti-espícula menores de 250 U/ml según estado vacunal y presencia de anticuerpos anti-nucleocápside (N)



COMENTARIOS

La presente encuesta seroepidemiológica realizada en mayo de 2022 en Navarra, muestra que todos los grupos de edad mayores de 5 años tenían prevalencias muy altas de anticuerpos frente al SARS-CoV-2 por haberse vacunado y/o haber pasado la infección, con una prevalencia promedio del 97,4%.

Entre el 93,8% y el 95,6% de la población mayor de 18 años de Navarra tenía títulos altos de anticuerpos frente a la espícula del SARS-CoV-2, lo que se explica, bien por la vacunación, bien por haber pasado la infección, o bien por ambas circunstancias. La prevalencia de anticuerpos anti-espícula fue menor en personas no vacunadas (39,8%), y tras la primera dosis superó el 95%. La ausencia de estos anticuerpos se presentó con mayor frecuencia en los menores de 18 años. En personas con la cuarta dosis, los títulos de anticuerpos fueron también menores, probablemente por tratarse de personas con problemas de la inmunidad.

Se estima que el 62% de la población tenía anticuerpos anti-nucleocápside positivos, indicativos de haber pasado la infección. Este porcentaje superó el 80% en menores de 30 años y descendió progresivamente con la edad, siendo menor del 50% en personas de 60 años y más, y llegando al 26% en los mayores de 80 años que viven en la comunidad.

Los resultados serológicos fueron consistentes en la mayoría de las personas con la información disponible sobre su antecedente de infección y sobre su estado vacunal. Entre las personas que tenían antecedente de COVID-19 confirmado, la prevalencia de anticuerpos anti-nucleocápside fue

del 94,1%, sin diferencias entre los confirmados por un profesional sanitario y los confirmados por un auto-test, lo cual apoya la validez de los resultados de estas pruebas que registran los ciudadanos en su carpeta sanitaria. Entre las personas que habían recibido alguna dosis de vacuna, el 97,4% tenían títulos altos de anticuerpos anti-espícula, indicando el mantenimiento de estos anticuerpos con el paso del tiempo, y que solo un porcentaje muy pequeño de la población no alcanza un título de anticuerpos alto y duradero.

La principal discrepancia entre los resultados serológicos y los antecedentes fue el que cuatro de cada 10 personas que tenían anticuerpos indicativos de haber pasado la infección no habían tenido un diagnóstico confirmado de COVID-19. Esta proporción de infecciones no detectadas se dio a pesar de que Navarra ha realizado un elevado número de pruebas diagnósticas, incorpora a la vigilancia los resultados de los auto-test, y cuenta con una captación automática altamente sensible de los diagnósticos de COVID-19 en todo el sistema sanitario público y privado. Una parte de las infecciones por SARS-CoV-2 pueden ser asintomáticas o cursar con síntomas leves y no llegar a sospecharse, aunque generen respuesta inmune. Teniendo en cuenta este porcentaje importante de infecciones no detectadas, habría que corregir a la baja las tasas de hospitalización, gravedad y letalidad estimados hasta el momento.

Las personas vacunadas tenían una prevalencia menor de anticuerpos anti-nucleocápside que los no vacunados de su mismo grupo de edad, lo cual es consistente con el efecto preventivo de la vacuna frente a la infección por SARS-CoV-2.

Encontramos una situación de doble inmunidad en aproximadamente el 70% de los menores de 30 años y en más de la mitad en todos los grupos de edad menores de 60 años. Ésta sería la situación inmunitaria más favorable para afrontar futuras exposiciones al virus. Dadas las dificultades para detener la circulación del SARS-CoV-2, cabe esperar que proporciones crecientes de la población vayan adquiriendo anticuerpos anti-nucleocápside. Este patrón inmunológico indica inmunidad natural y la gran mayoría tienen también títulos altos de anticuerpos anti-espícula por estar vacunados.

A partir de 60 años de edad, menos de la mitad de las personas tenían anticuerpos frente a la nucleocápside, lo que les hace altamente susceptibles a infectarse en caso de exposición. Aunque la vacuna reduce notablemente el riesgo de hospitalización y de muerte por COVID-19 en el caso de infección, un porcentaje de ellos todavía podrían llegar a requerir ingreso hospitalario.

Los anticuerpos anti-espícula tienen un papel fundamental para reducir la gravedad de la infección, pero son poco eficaces para prevenir los contagios, especialmente desde la llegada de la variante Ómicron y sus subvariantes. Los anticuerpos anti-nucleocápside generados tras infecciones pasadas han demostrado asociarse a menor probabilidad de una nueva infección y a menor gravedad de la misma.

La previsible relajación progresiva de medidas preventivas llevará probablemente a que una proporción creciente de la población se exponga a la infección natural y desarrolle anticuerpos anti-nucleocápside que complementen la inmunidad vacunal que ya está presente en la gran mayoría de la población adulta.

Limitaciones

Al tratarse de una muestra oportunista, la representatividad de la población de Navarra no es perfecta. Sin embargo, dado que estudia una infección de amplia circulación y que se han realizado ajustes para corregir el desvío detectado en el muestreo, se estima que el error no sea importante.

No se recogió información de las personas que renunciaron a dar el consentimiento, lo que impide evaluar el sesgo de no participación.

La encuesta describe la situación instantánea en una realidad cambiante. Los resultados pueden no ser trasladables a otros momentos de la pandemia.

Aunque Navarra ha aplicado los protocolos estatales de vacunación, de vigilancia y de control de COVID-19, las peculiaridades geográficas y sociales pueden marcar diferencias con otras comunidades autónomas y los resultados podrían no ser generalizables a otros lugares.

La encuesta no incluyó personas residentes en centros socio-sanitarios, profesionales de salud y menores de 5 años, por lo que los resultados no son aplicables a estos colectivos.

Solo se consideraron títulos de anticuerpos anti-espícula superiores a 250 U/ml, lo cual significa que los considerados negativos podían tener todavía algún nivel de anticuerpos protector, que probablemente se asociaría a un nivel de protección algo menor.

Los análisis son descriptivos y no controlan la confusión de unas variables sobre otras, por lo que cualquier interpretación causal a partir de estos resultados ha de hacerse con mucha cautela.

CONCLUSIONES

- La gran mayoría de la población de Navarra tiene anticuerpos frente al SARS-CoV-2.
- Aproximadamente dos tercios de la población mantiene una inmunidad compatible con haber pasado la infección.
- Más el 90% de la población tiene anticuerpos vacunales.
- Los resultados apoyan la fiabilidad de los diagnósticos registrados en base a pruebas de auto-test informadas por los pacientes.
- Cuatro de cada 10 personas que han pasado la infección no habían tenido un diagnóstico previo de COVID-19.
- Entre los mayores de 60 años, más de la mitad tienen un patrón de inmunidad solo vacunal, por lo que tienen una protección menos completa que las personas que han generado respuesta inmune tras pasar la infección.

8 de agosto de 2022