



ORIGINAL

## Efectividad de la vacuna de la varicela en el contexto de brotes escolares en una zona semiurbana



F.J. Romera-Guirado<sup>a,\*</sup>, Y. Molina-Salas<sup>a</sup>, J.J. Pérez-Martín<sup>b</sup> y M. Ruzafa-Martínez<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Salud Pública, Centro de Área de Salud III, Dirección General de Salud Pública, Consejería de Sanidad y Política Social de la Región de Murcia, Murcia, España

<sup>b</sup> Programa Regional de Vacunaciones, Dirección General de Salud Pública, Consejería de Sanidad y Política Social de la Región de Murcia, Murcia, España

<sup>c</sup> Departamento de Enfermería, Facultad de Enfermería, Universidad de Murcia, Murcia, España

Recibido el 23 de diciembre de 2014; aceptado el 20 de febrero de 2015

Disponible en Internet el 3 de abril de 2015

### PALABRAS CLAVE

Brote varicela;  
Niños;  
Vacuna varicela;  
Efectividad;  
Salud pública

### Resumen

**Objetivo:** Calcular la efectividad de la vacuna de la varicela en brotes escolares durante el curso académico 2009-2010.

**Material y método:** Estudio de cohortes retrospectivo realizado en guarderías y/o colegios de educación infantil o primaria públicos de un municipio de la Región de Murcia, España. Los participantes fueron el alumnado de 1 a 12 años que acudía a la misma aula donde se produjo un brote de varicela. Las mediciones principales fueron: datos sociodemográficos, antecedentes clínicos y de vacunación y variables relacionadas con la enfermedad varicelosa obtenidos a través de un cuestionario autocumplimentado por padres y/o tutores y del registro regional informatizado de vacunas (VACUSAN).

**Resultados:** Se detectaron 51 brotes de varicela, con una mediana de 3 casos por brote en ambos niveles educativos. La cobertura vacunal global fue del 10,7% (IC del 95%, 8,63-13,18), siendo siempre muy superior en el alumnado de nacionalidad española frente al de nacionalidad extranjera (OR = 21,21; IC del 95%, 2,92-153,92;  $p < 0,001$ ).

Encontramos discrepancias entre los datos vacunales del cuestionario y el programa informatizado de vacunaciones ( $\kappa = 0,50$  [IC del 95%, 0,43-0,58],  $p < 0,001$ ).

La tasa de ataque global según VACUSAN fue de 59,7 (IC del 95%, 55,82-63,43) en no vacunados y de 6,5 (IC del 95%, 2,54-15,45) en vacunados. Obtuvimos una efectividad global del 89,1% (IC del 95%, 74,55-95,35) y 100% para una y 2 dosis de vacuna, respectivamente.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [franciscoj.romera@carm.es](mailto:franciscoj.romera@carm.es) (F.J. Romera-Guirado).

**Conclusiones:** Elevada efectividad de la vacuna de la varicela y muy especialmente en un esquema de vacunación de 2 dosis. Se han detectado discrepancias entre la información aportada por los padres y los registros informatizados regionales, así como una diferencia en la cobertura de vacunación en función de la nacionalidad.

© 2014 Asociación Española de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## KEYWORDS

Varicella outbreak;  
Children;  
Varicella vaccine;  
Effectiveness;  
Public health

## Varicella vaccine effectiveness in schoolchildren in outbreaks in a semi-urban area

### Abstract

**Objective:** To estimate the effectiveness of the varicella vaccine in school outbreaks during the academic year 2009-2010.

**Material and method:** Retrospective cohort study in public day-care centers and/or schools in an area in the region of Murcia, Spain. The participants were all children of 1 to 12 years who were in the same classroom where there was an outbreak of varicella. The main measurements were the sociodemographic, clinical and vaccination data, as well as variables related to varicella disease obtained through a questionnaire self-completed by parents, and from the computerized regional immunization registry (VACUSAN).

**Results:** A total of 51 varicella outbreaks were detected, with a median of 3 cases per outbreak at both educational levels. The overall vaccination coverage was 10.7% (95% CI: 8.63 to 13.18), always being higher in Spanish schoolchildren versus foreign (OR: 21.21, 95% CI: 2.92 to 153.92,  $P < .001$ ).

Discrepancies were found between the vaccine questionnaire data and vaccination program ( $\kappa = 0.50$ , 95% CI: 0.43 to 0.58,  $P < .001$ ).

According to VACUSAN, the overall attack rate was 59.7 (95% CI: 55.82 to 63.43) in unvaccinated and 6.5 (95% CI: 2.54 to 15.45) in vaccinated children. An overall effectiveness of 89.1% (95% CI: 74.55 to 95.35) and 100% was obtained for 1 and 2 doses of vaccine, respectively.

**Conclusions:** There is a high effectiveness of varicella vaccine, emphasizing that the administration of two doses of vaccine produces an adequate and optimal protection against varicella disease. A discrepancy was found between the information provided by parents and official records. Finally, there was a lower vaccination coverage in the immigrant community.

© 2014 Asociación Española de Pediatría. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

La varicela es una enfermedad infecto-contagiosa de distribución mundial producida por la infección primaria del virus varicela zóster en personas susceptibles. En ausencia de vacunación, es una enfermedad de presentación universal, siendo típica de la etapa infantil. Afecta al 86% de los sujetos susceptibles cuando el virus se difunde en comunidades semicerradas, como guarderías o escuelas, siendo de carácter básicamente benigno. En cambio, en recién nacidos y adultos puede cursar con complicaciones graves, incluso en pacientes inmunodeprimidos puede ser muy grave<sup>1</sup>.

En el año 1974, Takahashi et al. desarrollaron en Japón la vacuna frente a varicela<sup>2</sup>. Fue registrada inicialmente para uso exclusivo en pacientes inmunodeprimidos (Europa, 1984; Japón, 1986). Se autorizó para uso general y vacunación sistemática en Japón y Corea del Sur en 1988 y en Suecia, Alemania y EE. UU. en 1995.

En España, se han autorizado 2 marcas comerciales Varilrix<sup>®3</sup> en 1998 y Varivax<sup>®4</sup> en 2003. Posteriormente, la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios

modificó las condiciones de dispensación de ambas vacunas; Varilrix<sup>®</sup> en 2009 pasó a ser de uso hospitalario, y en 2013 cesó la libre comercialización de la vacuna Varivax<sup>®</sup> en farmacias, pasando también a ser exclusivamente de uso hospitalario en el año 2014. Estas últimas modificaciones han producido el consiguiente desabastecimiento de la vacuna de la varicela en el canal extrahospitalario<sup>5</sup>.

La Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud (CISNS) aprobó en 2005 la recomendación de vacunar con una dosis de vacuna frente a varicela a una cohorte entre las edades de 10 y 14 años que refirieran no haber pasado la enfermedad ni haber sido vacunadas con antelación<sup>6</sup>. Según estas directrices, cada comunidad autónoma estableció las medidas para su aplicación. En la Región de Murcia, la vacunación se incluyó en el calendario sistemático en 2005-2006 en niño/as de 11 años, manteniéndose las recomendaciones de vacunación a personas susceptibles de alto riesgo<sup>7</sup> de presentar enfermedad grave, tanto niños como adultos, y a sus contactos más próximos. Si bien esta estrategia no modifica la epidemiología de la enfermedad, sí puede reducir la incidencia

en edades en que las complicaciones pueden ser más peligrosas.

En la literatura consultada, la efectividad de la vacuna oscila entre el 72 y el 100%, dependiendo del tipo de estudio realizado, la cobertura vacunal y el número de dosis de vacunas administradas<sup>8</sup>. En nuestro país existen pocos estudios sobre la efectividad de la vacuna y los publicados<sup>9,10</sup> se han llevado a cabo en brotes únicos de varicela, con un escaso número de casos, estimando la efectividad de la vacuna con intervalos de confianza amplios. Dadas la importancia epidemiológica de la varicela y la escasez de datos válidos sobre su efectividad en brotes escolares en nuestro país, planteamos un estudio cuyo objetivo fue calcular la efectividad de la vacuna de la varicela en el contexto de varios brotes en centros educativos durante el curso académico 2009-2010, así como describir las características sociodemográficas del alumnado implicado en los mismos.

## Método

### Tipo de estudio

Estudio de cohortes retrospectivo.

### Población de estudio

El estudio se realizó durante el curso académico 2009-2010 en Totana, municipio perteneciente al Área III de Salud de la Región de Murcia, con una población de 29.211 habitantes, siendo el 15,3% de la población menor de 13 años, según los datos del Instituto Nacional de Estadística para el año 2009.

La variable dependiente estudiada fue la presentación de la enfermedad varicelosa. Siguiendo el criterio clínico marcado por la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica en el CISNS del año 2001, se definió como enfermo de varicela a aquellas personas que presentaban rash o exantema máculo-pápulo-vesicular de comienzo repentino, en ausencia de otra causa aparente.

La variable independiente analizada fue haber recibido la vacuna frente a la varicela, considerando como expuesto al alumnado que presentaba al menos una dosis de vacuna.

Un brote de varicela se definió por la existencia de más de un enfermo de varicela en un periodo de 3 semanas dentro de la misma aula.

Se consideró alumnado extranjero a aquellos niños que, aun habiendo nacido en España, sus progenitores eran de nacionalidad no española.

Aquellos casos de enfermedad que, a pesar de estar vacunados, presentaron la enfermedad 42 días después de la vacunación fueron definidos como varicela modificada. Estas formas suelen cursar con cuadros más leves de enfermedad, aunque mantienen su capacidad de transmisión.

Se incluyó en el estudio a todo el alumnado que asistía a guarderías (menores de 3 años) y, en los colegios de educación infantil y primaria (menores de 13 años), a todos los alumnos que pertenecían a la misma aula donde se había producido un brote de varicela.

Se excluyó del estudio a aquella población que acudía a guarderías privadas, a aquellos sujetos que habían presentado la varicela previamente al curso escolar estudiado, y a

los enfermos de varicela que se presentaron en los primeros 42 días tras la vacunación según VACUSAN.

### Tamaño y selección de la muestra

Se seleccionó todo el alumnado involucrado en brotes durante el periodo de estudio.

### Procedimiento y recogida de datos

El estatus de enfermedad se determinó por las notificaciones de los médicos al Sistema de Declaración de Enfermedad Obligatoria. Se verificó la existencia de brote dentro de las aulas a través de la búsqueda activa de enfermos realizada con el programa informático OMI Estadístico de carácter nominativo. Una vez identificado un alumno enfermo de varicela, se localizó el caso en el centro educativo correspondiente, mediante consulta con la base de datos nominal proporcionada por la Consejería de Educación de la Región de Murcia. Al final de curso, en todas las aulas donde se detectó un brote de varicela el profesorado entregó a todo el alumnado, tanto enfermos como no enfermos, un cuestionario para que fuera cumplimentado por padres y/o tutores (anexo 1).

Como instrumento de recogida de datos se utilizó un cuestionario que recopilaba variables sociodemográficas (edad, sexo y nacionalidad paterna), antecedentes clínicos (enfermedad y tratamiento crónico) y de vacunación, variables clínicas relacionadas con la enfermedad varicelosa (presentación previa de la enfermedad y edad en la que enfermó de varicela). El cuestionario tenía una estructura similar al de Gould et al.<sup>11</sup> y Spackova et al.<sup>12</sup> con preguntas cerradas y respuestas dicotómicas, así como preguntas semicerradas para la ampliación de la información aportada. Previamente, se realizó el pilotaje del mismo para adecuarlo a nuestro contexto.

La información se completó con la revisión de historias clínicas de atención primaria y del registro regional de vacunaciones. Los datos fueron informatizados de forma independiente por 2 profesionales distintos con el objetivo de minimizar errores.

### Análisis estadístico

Los datos se analizaron con el paquete estadístico SPSS 21. Las variables cualitativas se expresaron en forma de frecuencias y porcentajes. Para variables cuantitativas simétricas, se calcularon la media y desviación estándar (DE) y en las asimétricas, la mediana y amplitud intercuartílica ( $P_{25}$ - $P_{75}$ ). La comparación de proporciones se realizó mediante la prueba de ji cuadrado ( $\chi^2$ ) y, si la variable era categórica ordinal la  $\chi^2$  de tendencia lineal ( $\chi^2_{TL}$ ). Las pruebas de t de Student y U de Mann-Whitney y el análisis de la variancia se usaron para variables numéricas. Como medida de magnitud se calcularon las odds ratio (OR) con sus intervalos de confianza (IC) del 95%. Se utilizó la vertiente descriptiva de la regresión logística para realizar análisis de tendencia y el índice kappa para valorar la concordancia entre variables. En el análisis estadístico se consideró un nivel de significación del 5% ( $p \leq 0,05$ ).

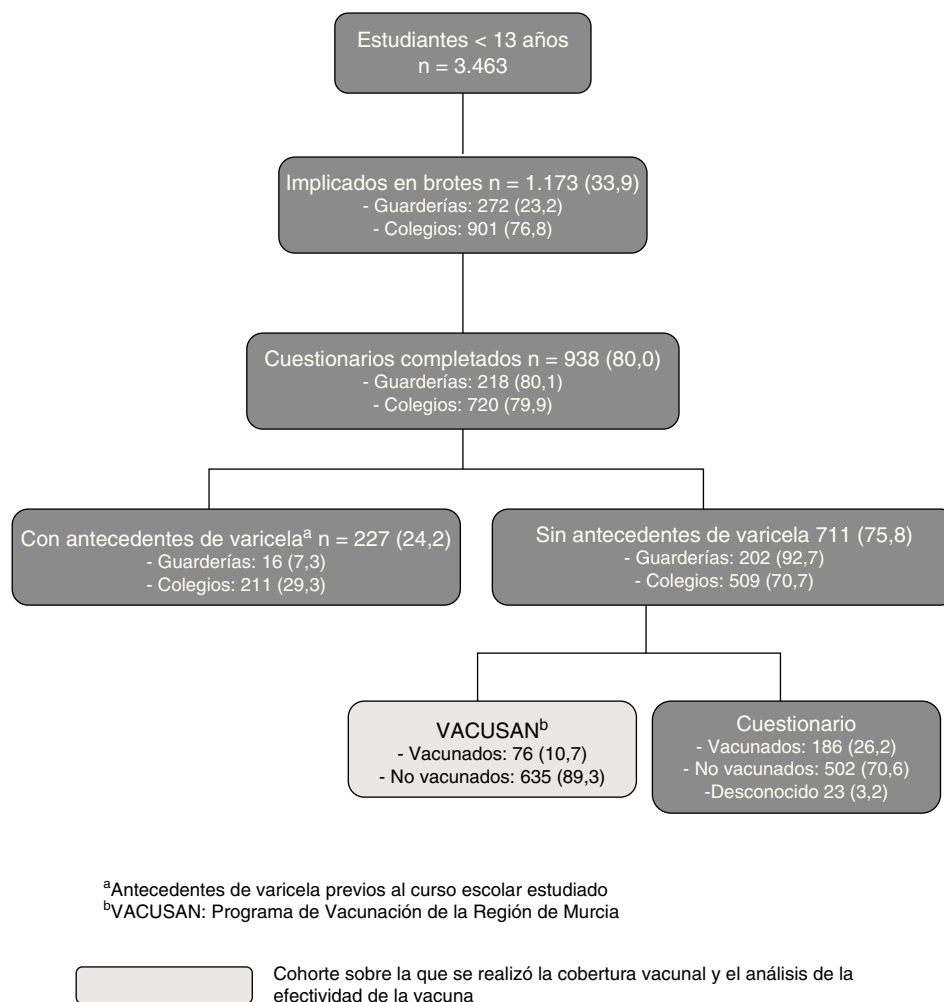


Figura 1 Esquema de la selección de la población de estudio.

## Efectividad de la vacuna

Se calculó la tasa de ataque en vacunados (TAV) y no vacunados (TANV). La efectividad de la vacuna se calculó según la fórmula Greenwood-Yule<sup>13</sup>:  $(TANV-TAV)/TANV * 100$ . Se excluyó de este cálculo al alumnado que había pasado previamente la varicela.

## Consideraciones éticas

El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca.

## Resultados

La población educativa menor de 13 años estaba constituida por 3.463 estudiantes (fig. 1), donde el 52,6% (n = 1.823) correspondía al género masculino. En el periodo de estudio se detectaron 51 brotes de varicela (tabla 1), encontrando mayor proporción de aulas afectadas en guarderías y en educación infantil de forma significativa con respecto al alumnado que cursaba educación primaria.

Se entregó el cuestionario a un total de 1.173 alumnos, todos ellos relacionados con los brotes de varicela detectados, de los que el 76,8% (n = 901) acudía a colegios. La tasa global de respuesta fue del 80,0% (n = 938). Las características sociodemográficas de aquellos que lo cumplimentaron se muestran en la tabla 2.

Una vez analizados los cuestionarios, se detectó que el 24,2% (n = 227) había presentado la varicela previamente a este curso escolar. Al eliminar a los sujetos con presentación previa de la enfermedad, la muestra efectiva sobre la que se realizó el resto del análisis fue de 711 alumnos.

En la tabla 3 se muestran los datos referentes al estatus vacunal estratificado por nivel educativo. Según VACUSAN, la cobertura de vacunación del alumnado que acudía a guarderías (15,3%) era superior a la encontrada en colegios (8,8%), obteniéndose una cobertura vacunal global del 10,7% (n = 76). Además, se objetivó que la cobertura del alumnado de nacionalidad española fue siempre muy superior al de nacionalidad extranjera, existiendo diferencias significativas entre ellos (OR = 21,21; IC del 95%, 2,92-153,92; p < 0,001). En cuanto a los datos vacunales frente a varicela, encontramos discrepancias entre los recogidos en la encuesta y el programa de vacunaciones regional

**Tabla 1** Distribución del total del alumnado por nivel educativo

Nivel enseñanza	Aulas	Total alumnado	Media edad (DE), años	Aulas brote (%)	OR	IC del 95%	p	Media alumnos por brote (DE)
Guardería	18	272	2,53 (0,5)	13 (72,2)	22,2	6,4-77,0	< 0,001	3,00 (1,2)
Infantil	47	1.123	4,98 (0,9)	29 (61,7)	13,8	5,6-34,1	< 0,001	5,52 (2,6)
Primaria	86	2.068	9,35 (1,8)	9 (10,5)	1,0			3,67 (1,9)
Total	151	3.463	7,39 (2,9)	51 (33,8)				4,54 (2,5)

DE: desviación estándar; IC: intervalo de confianza; OR: odds ratio.

(kappa = 0,50 [IC del 95%, 0,43-0,58];  $p < 0,001$ ), con una concordancia global del 84,0%.

Se analizaron las tasas de ataque y efectividad según los datos del programa regional de vacunaciones (tabla 4). La tasa de ataque en no vacunados fue mayor en colegios, aunque no se encontraron diferencias significativas (OR = 3,80; IC del 95%, 0,53-27,38;  $p = 0,16$ ), mientras que en vacunados se comportó de manera muy similar en ambos niveles educativos.

Observamos asociación entre presentar la enfermedad y no estar vacunado (OR = 16,7; IC del 95%, 8,3-33,3;  $p < 0,001$ ), comprobándose que el presentar o no la enfermedad estaba influido por el número de dosis administradas ( $\chi^2_{TL} = 111,61$ ,  $p < 0,001$ ). De esta manera, la efectividad de la vacuna en el alumnado que recibió una dosis fue del 89,12% (IC del 95%, 74,55-95,35) y del 100% en aquellos que habían recibido 2 dosis, tal y como refleja la tabla 4.

Cuando analizamos los antecedentes clínicos, comprobamos que el 53,9% ( $n = 383$ ) había presentado la varicela en el curso escolar estudiado (tabla 5).

Es importante destacar que 4 alumnos presentaron varicela modificada a pesar de haber sido vacunados con una dosis frente a varicela. Las características de los sujetos se muestran en la tabla 6.

## Discusión

El presente trabajo es el primero realizado en la Región de Murcia sobre brotes escolares de varicela en menores de 13 años. Los 51 brotes detectados se asociaron a menor edad, afectando principalmente a guarderías y aulas de educación infantil, confirmando que los brotes de varicela en nuestro estudio afectaron principalmente a aulas de niños menores de 6 años, puesto que a estas edades la susceptibilidad es mayor al no haber estado expuestos previamente al virus<sup>14</sup>.

Dentro de España, nos encontramos 2 estrategias de vacunación frente a varicela. Si bien ambas recomiendan la vacunación en adolescentes susceptibles, tan solo Navarra, Ceuta y Melilla incluyen la vacunación en la infancia dentro del calendario vacunal. En la Comunidad de Madrid también se realizaba dicha recomendación hasta el 31 de diciembre del 2013. En estudios<sup>15,16</sup> realizados en estas CC. AA. con coberturas superiores al 90%, se ha constatado un descenso drástico de las tasas de incidencia de la enfermedad, tanto en vacunados como en no vacunados, posiblemente debido a la inmunidad de grupo que confiere la vacuna. El reciente informe<sup>14</sup> elaborado por el Centro Nacional de Epidemiología confirma las altas coberturas vacunales tanto en Navarra (96,1%) como en Madrid (91,1%) en el año 2009. Sin embargo, en la Comunidad Valenciana y en Murcia,

**Tabla 2** Datos sociodemográficos por nivel educativo del alumnado que cumplimentó el cuestionario (N = 938)

VARIABLES	Guardería, N (%)	Colegio, N (%)	OR	IC del 95%	p
<i>Cuestionario cumplimentado</i>	218 (80,1)	720 (79,9)	1,0	0,7-1,4	0,70
<i>Rellena la encuesta</i>					
Madre	197 (90,4)	647 (89,9)	0,9	0,6-1,6	0,93
Padre	21 (9,6)	73 (10,1)			
<i>Sexo</i>					
Niño	123 (56,4)	372 (51,7)	0,8	0,6-1,1	0,25
Niña	95 (43,6)	348 (48,3)			
<i>Edad mediana años (IQR)</i>	2,6 (2,1-3,0)	5,3 (4,2-6,6)			< 0,001 <sup>a</sup>
<i>Nacionalidad paterna</i>					
Española	203 (93,1)	548 (76,1)	4,2	2,4-7,4	< 0,001
Extranjera	15 (6,9)	172 (23,9)			
<i>Antecedentes de varicela previa</i>	16 (7,3)	211 (29,3)	5,2	3,1-8,9	< 0,001

IC: intervalo de confianza; IQR: recorrido intercuartílico; OR: odds ratio.

<sup>a</sup> Prueba U de Mann-Whitney.

**Tabla 3** Estatus vacunal por nivel educativo (N = 711)

Vacunación	Guardería, N (%) (n = 202)	Colegio, N (%) (n = 509)	OR	IC del 95%	p
<b>Según VACUSAN</b>					
Vacunados	31 (15,3)	45 (8,8)	0,5	0,3-0,9	0,02
<i>Nacionalidad</i>					
Española	30 (14,9)	45 (8,8)	21,2	2,9-153,9	< 0,001
No española	1 (0,5)	0 (0)			
<i>Cobertura varicela</i>					
1 dosis	28 (13,9)	34 (6,7)	3,0	0,8-11,9	0,19
2 dosis	3 (1,5)	11 (2,2)			
<i>Edad media (DE), años</i>					
1 dosis	1,5 (0,4)	1,9 (1,0)	0,7	0,1-3,5	< 0,001 <sup>a</sup>
2 dosis	2,1 (0,4)	4,3 (1,2)			0,001 <sup>a</sup>
<i>Edad media V/E (DE), años</i>					
	1,3 (0,7)	1,6 (0,4)			0,71
<i>Centro vacunador</i>					
Público	28 (13,9)	42 (8,3)			0,97
Privado	3 (1,5)	3 (0,6)			
<i>Marca comercial<sup>b</sup></i>					
Varivax®	31 (100)	41 (91,1)	1,1	1,0-1,2	0,24
Varilrix®	0 (0)	4 (8,9)			
<b>Según encuesta</b>					
Vacunados	61 (30,2)	125 (24,6)	0,8	0,5-1,1	0,17
<i>Cobertura varicela</i>					
1 dosis	55 (27,2)	93 (18,3)	3,0	1,2-7,6	0,03
2 dosis	6 (3,0)	30 (5,9)			

IC: intervalo de confianza; DE: desviación estándar; OR: odds ratio; V/E: vacuna/enfermedad.

<sup>a</sup> t de Student.

<sup>b</sup> Se desconoce la marca comercial en un alumno.

**Tabla 4** Tasas de ataque y efectividad de la vacuna por nivel educativo<sup>a</sup>

	Guardería (IC del 95%)	Colegios (IC del 95%)	Global (IC del 95%)
<i>Tasa de ataque no vacunados</i>	46,20 (38,89-53,67)	64,66 (60,20-68,87)	59,69 (55,82-63,43)
<i>Tasa de ataque vacunados</i>	6,45 (1,79-20,72)	4,44 (1,23-14,83)	5,26 (2,07-12,77)
1 dosis	7,14 (1,98-22,65)	5,88 (1,63-19,09)	6,45 (2,54-15,45)
2 dosis	0 (0-56,15)	0 (0-25,88)	0 (0-21,53)
<i>Efectividad</i>			
1 dosis	84,54 (40,64-95,97)	86,74 (60,80-95,52)	89,12 (74,55-95,35)
2 dosis	100	100	100

IC: intervalo de confianza.

<sup>a</sup> Análisis realizado con los datos del programa de vacunaciones VACUSAN.

**Tabla 5** Antecedentes clínicos y estatus varicela por nivel educativo (N = 711)

Variables	Guardería (N = 202) N (%)	Colegio (N = 509) N (%)	OR	IC del 95%	p
Enfermedad crónica	34 (16,8)	67 (13,2)	0,7	0,5-1,2	0,25
Tratamiento crónico	11 (5,4)	51 (10,0)	1,9	1,0-3,8	0,07
Varicela durante el periodo de brotes estudiados	81 (40,1)	302 (59,3)	2,2	1,6-3,0	< 0,001

IC: Intervalo de confianza; OR: odds ratio.

**Tabla 6** Descripción de los 4 casos de varicela modificada<sup>a</sup>

VARIABLES	N (%)
Edad media (DE), años	3,7 (1,1)
Centro educativo: colegio	2 (50)
Sexo varón	4 (100)
Nacionalidad española	4 (100)
<i>Diagnosticados por</i>	
Pediatra	3 (75)
Tutores	1 (25)
<i>Antecedentes de enfermedad</i>	
Dermatitis atópica	4 (100)
Asma	1 (25)
Tratamiento crónico corticoides	1 (25)
Alergias alimentarias	1 (25)
<i>Vacuna varicela administrada Varivax®</i>	
1 dosis	4 (100)
2 dosis	0
Media entre vacuna y enfermedad (DE), años	1,5 (0,5)

DE: desviación estándar.

<sup>a</sup> Datos obtenidos de la revisión de historias clínicas

donde la vacunación no está incluida en la primera infancia, las coberturas fueron del 39 y el 22,9% respectivamente, para ese mismo año. Esta estrategia de vacunación universal en la infancia ha supuesto una reducción de la incidencia de la varicela del 64% al comparar los datos pre y posvacunación, frente al 16% de aquellas CC. AA. en las que no se ha realizado esta intervención.

En nuestro estudio, al analizar las tasas de ataque en no vacunados, verificamos que estas fueron superiores en el alumnado que acudía a colegios. Aunque estas tasas fueron análogas a lo evidenciado por Arnedo et al.<sup>9</sup> y Galil et al.<sup>17</sup>, otros trabajos revelan tasas superiores, como en Turquía<sup>18</sup>, Italia<sup>19</sup> y Estados Unidos<sup>20</sup>, destacando el 100% del trabajo realizado por Lopez et al.<sup>21</sup> en Arkansas.

Estos autores obtuvieron una efectividad del 82%, demostrando que una cobertura vacunal del 99% con una sola dosis no era suficiente para la prevención de brotes escolares, coincidiendo con lo evidenciado en otra investigación<sup>22</sup>. Asimismo, nuestras cifras de efectividad fueron homogéneas tanto al trabajo anterior como a otros estudios<sup>11,12,23</sup> y muy superiores al 44% observado en una guardería de EE. UU.<sup>17</sup> y al 20% en 8 guarderías de Israel<sup>24</sup>. Debemos señalar, como punto fuerte de nuestro estudio, que el cálculo de la efectividad de la vacuna se ha realizado sobre aquel alumnado en el que se confirmó la presencia de un brote de varicela, asegurando, por tanto, una exposición cierta al virus de la varicela.

Otro hecho destacable al analizar los datos sociodemográficos es que casi un cuarto del alumnado era extranjero, destacando la comunidad ecuatoriana debido al impacto del fenómeno migratorio en el municipio y a las características de este colectivo en nuestra área sanitaria<sup>25</sup>. En este segmento poblacional, se detectó una menor cobertura vacunal frente a varicela, al igual que queda constatado en el trabajo elaborado en Barcelona<sup>26</sup>, donde la condición de inmigrante se presenta como un factor predictor en el retraso de la vacunación sistémica y/o hacer esta de manera incompleta. Esta desigualdad puede verse acentuada en vacunas no

financiadas por el sistema público, como el caso de la vacuna de la varicela en nuestra región antes de los 11 años.

En cuanto a la edad de administración de la primera dosis en los niños vacunados, observamos una discrepancia importante con respecto a las recomendaciones propuestas por el calendario vacunal de la Región de Murcia. Este hecho refleja que la vacunación se ha realizado sobre la base de otros criterios totalmente distintos de los marcados por las autoridades sanitarias regionales, posiblemente guiados por las directrices de la Asociación Española de Pediatría<sup>27</sup>.

Al igual que Lai et al.<sup>28</sup>, analizamos la concordancia entre la encuesta autoadministrada y el programa de vacunaciones. Mientras que su asociación fue débil, nosotros obtuvimos un nivel de acuerdo moderado. Debemos matizar que este tipo de análisis no se ha realizado en el resto de artículos consultados, a pesar de su relevancia, ya que encontramos una mayor tasa de respuestas positivas respecto a haber recibido la vacuna en la información aportada por los tutores. Este hallazgo también ha sido evidenciado en el estudio de Jiménez-García<sup>29</sup> et al., motivo por el cual la efectividad de la vacuna de la varicela se realizó según los registros oficiales, puesto que han demostrado ser más fiables.

Debemos puntualizar que en EE. UU. los servicios de salud pública, ante la aparición de brotes de varicela, realizan medidas de actuación mediante la vacunación de compañeros del aula susceptibles de desarrollar la enfermedad varicelosa. En contraposición, en nuestro país, al no estar la vacuna incluida en el calendario de la primera infancia, no existe este tipo de recomendaciones, lo que permite la difusión natural del virus y la no interrupción de su cadena epidemiológica, disminuyendo así el número de sujetos susceptibles en la edad adulta, donde la varicela presenta mayor número de complicaciones.

Una limitación del estudio fue no contar con la participación de guarderías privadas, ya que esta población podría tener características sociodemográficas, epidemiológicas y estatus vacunal diferentes. Al ser una encuesta autoadministrada realizada al final de curso, puede aparecer sesgo de recuerdo, así como una mayor proporción de respuestas positivas por parte de los tutores respecto al estado vacunal, tal y como indica el análisis de concordancia. Este posible infrarregistro de dosis vacunales en la base de datos poblacional (VACUSAN) podría estar infraestimando la efectividad de la vacuna en esta población. El estudio ha objetivado las discrepancias entre la información de los registros oficiales y la aportada por los padres, gestando nuevas hipótesis de trabajo con el objetivo de corroborar la exhaustividad de estos registros, por lo que dejamos abierta esta nueva vía de investigación para estudios futuros. Otra limitación destacable radica en el diagnóstico de la varicela que se utilizó en el estudio. Solo se tuvieron en cuenta para el diagnóstico los criterios clínicos, no realizándose pruebas de confirmación de laboratorio en ningún alumno. Por este motivo, la efectividad de la vacuna de la varicela podría estar sobreestimada si hubiera varicela modificada que no haya sido clínicamente relevante.

Como conclusiones generales del estudio, cabe destacar la elevada efectividad de la vacuna de la varicela y muy especialmente en un esquema de vacunación de 2 dosis, produciendo una protección óptima frente a la enfermedad.

También se han detectado discrepancias entre la información aportada por los padres y los registros informatizados regionales, así como una diferencia en la cobertura de vacunación en función de la nacionalidad.

## Autoría

Todos los autores han contribuido intelectualmente en el trabajo, reúnen las condiciones de autoría y han aprobado la versión final del mismo. El trabajo no ha sido presentado en ninguna reunión, congreso o simposio.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Agradecimientos

A José Antonio Navarro Alonso y Pedro José Bernal, por el interés mostrado en este proyecto. A la Consejería de Educación de la Región de Murcia, que permitió la realización de este proyecto de investigación, y a todo el personal educativo que colaboró en la administración del cuestionario en los centros escolares.

Sobre todo, agradecemos la colaboración de los padres en la cumplimentación del cuestionario, porque sin ellos no se hubiera podido realizar este trabajo.

## Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2015.02.018>.

## Bibliografía

- Gershon AA, Takahashi M, Seward J. Vacuna frente a la varicela. En: Plotkin S, Orenstein W, Picazo J, editores. *Vacunas*. Madrid: Acindes; 2007. p. 803-44.
- Takahashi M, Otsuka T, Okuno Y, Asano Y, Yazaki T. Live vaccine used to prevent the spread of varicella in children in hospital. *Lancet*. 1974;2:1288-90.
- Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios [Internet]. Madrid. Ficha técnica de Varilrix, 2006 [consultado 26 Jul 2014]. Disponible en: [http://www.aemps.gob.es/cima/pdfs/es/ft/61671/FT\\_61671.pdf](http://www.aemps.gob.es/cima/pdfs/es/ft/61671/FT_61671.pdf)
- Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios [Internet]. Ficha técnica de Varivax. 2008 [consultado 26 Jul 2014]. Disponible en: [http://www.aemps.gob.es/cima/pdfs/es/ft/65709/FT\\_65709.pdf](http://www.aemps.gob.es/cima/pdfs/es/ft/65709/FT_65709.pdf)
- Aristegui J, Moreno D. El calendario de vacunación común de mínimos para España: posicionamiento del CAV-AEP. *An Pediatr*. 2014;80:1-5.
- Comisión de Salud Pública, Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, Ministerio de Sanidad y Consumo. Acuerdo 533: Inclusión de la recomendación de vacunación de varicela en el calendario vacunal del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2005.
- Murciasalud [Internet]. Murcia: Consejería de Sanidad y Política Social; 2012 [consultado 26 Jul 2014]. Indicaciones de vacunación frente a la varicela. 2012. Disponible en: <http://www.murciasalud.es/recursos/ficheros/63009-vacunacion.pdf>
- National Advisory Committee on Immunization. Literature review on one-dose and two-dose varicella vaccination. *Can Commun Dis Rep*. 2010;36:1-24.
- Arnedo-Pena A, Puig-Barberà J, Aznar-Orenga MA, Ballester-Albiol M, Pardo-Serrano F, Bellido-Blasco JB, et al. Varicella vaccine effectiveness during an outbreak in a partially vaccinated population in Spain. *Pediatr Infect Dis J*. 2006;25:774-8.
- Valadés FJ, Barrasa A, Peña E, Sánchez JF, Amela C, Pachón I, et al. Brote de varicela en Herrera del Duque (Badajoz). *Gac Sanit*. 2003;17:196-203.
- Gould P, Leung J, Scott C, et al. An outbreak of varicella in elementary school children with two-dose varicella vaccine recipients-Arkansas, 2006. *Pediatr Infect Dis J*. 2009;28:678-81.
- Spackova M, Wiese-Posselt M, Dehnert M, Matysiak-Klose D, Heininger U, Siedler A. Comparative varicella vaccine effectiveness during outbreaks in day-care centres. *Vaccine*. 2010;28:686-91.
- Oresntein WA, Bernier RH, Hinman AR. Assessing vaccine efficacy in the field. Further observations. *Epidemiol Rev*. 1988;10:212-41.
- Centro Nacional de Epidemiología. Informe sobre la situación de la varicela y del herpes zóster en España, 1998-2012. Madrid: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica; 2014.
- García Cenoz M, Castilla J, Chamorro J, Martínez-Baz I, Martínez-Artola V, Irisarri F, et al. Impact of universal two-dose vaccination on varicella epidemiology in Navarre, Spain, 2006-2011. *Euro Surveill*. 2013;8, pii=20552.
- Servicio de Epidemiología de la Comunidad de Madrid. Varicela en la Comunidad de Madrid, años 2001 a 2009. *Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid*. 2010;16:3-21.
- Galil K, Lee B, Strine T, Carraher C, Baughman AL, Eaton M, et al. Outbreak of varicella at a day-care center despite vaccination. *N Engl J Med*. 2002;347:1909-15.
- Kiliç A, Ünüvar E, Yılmaz C, Yıldız I, Oğuz F, Sidal M. The effectiveness of varicella vaccination during an outbreak in a childrens' day-care center. *Vaccine*. 2008;26:3371-2.
- Tafari S, Martinelli D, de Palma M, Germinario C, Prato R. Report of varicella outbreak in a low vaccination coverage group of otherwise healthy children in Italy: The role of breakthrough and the need of a second dose of vaccine. *Vaccine*. 2010;28:1594-7.
- Nguyen MD, Perella D, Watson B, Marin M, Renwick M, Spain CV. Incremental effectiveness of second dose varicella vaccination for outbreak control at an elementary school in Philadelphia, Pennsylvania, 2006. *Pediatr Infect Dis J*. 2010;29:685-9.
- Lopez A, Guris D, Zimmerman L, Gladden L, Moore T, Haselow D, et al. One dose of varicella vaccine does not prevent school outbreaks: Is it time for a second dose? *Pediatrics*. 2006;117:e1070-7.
- Wang Z, Yang H, Li K, Zhang A, Feng Z, Seward JF, et al. Single-dose varicella vaccine effectiveness in school settings in China. *Vaccine*. 2013;31:3834-8.
- Shapiro ED, Vazquez M, Esposito D, Holabird N, Steinberg SP, Dziura J, et al. Effectiveness of 2 doses of varicella vaccine in children. *J Infect Dis*. 2011;203:312-5.
- Miron D, Lavi I, Kitov R, Hendler A. Vaccine effectiveness and severity of varicella among previously vaccinated children during outbreaks in day-care centers with low vaccination coverage. *Pediatr Infect Dis J*. 2005;24:233-6.
- Dirección General de Inmigración y Voluntariado. Consejería de Política Social, Mujer e Inmigración. Plan para la integración de personas inmigrantes de la Región de Murcia 2006-2009. Murcia: Consejería de Política Social, Mujer e Inmigración; 2007.



26. Borràs E, Domínguez A, Batalla J, Torner N, Cardeñosa N, Nebot M, et al. Vaccination coverage in indigenous and immigrant children under 3 years of age in Catalonia (Spain). *Vaccine*. 2007;25:3240–3.
27. Moreno D, Álvarez García FJ, Arístegui Fernández J, Cilleruelo Ortega MJ, Corretger Rauet JM, García Sánchez N, et al. Calendario de vacunaciones de la AEP: recomendaciones 2014. *An Pediatr*. 2014;80, 55.e1-55.e37.
28. Lai CC, Chen SC, Jiang DD. An outbreak of varicella among schoolchildren in Taipei. *BMC Public Health*. 2011;11:226–31.
29. Jiménez-García R, Hernandez-Barrera V, Rodríguez-Rieiro C, Carrasco Garrido P, López de Andrés A, Jiménez-Trujillo I, et al. Comparison of self-report influenza vaccination coverage with data from a population based computerized vaccination registry and factors associated with discordance. *Vaccine*. 2014;32:4386–92.