



Asociación entre variables indicadoras del nivel socioeconómico del lugar de residencia en Sevilla y la incidencia y frecuentación hospitalaria pediátrica por tosferina

Sebastián Tornero Patricio^a, Liliana Charris Castro^b, Pedro Terol Barrero^c, Manuel Praena Crespo^d, Antonio Daponte Codina^e

Publicado en Internet:
28-abril-2021

Sebastián Tornero Patricio:
sebastornero@yahoo.es

^aPediatra. Dirección Médica del Área de Gestión Sanitaria Osuna. Servicio Andaluz de Salud. Hospital La Merced. Osuna. Sevilla. España • ^bUnidad de Cuidados Intensivos. Hospital General de Riotinto. Servicio Andaluz de Salud. Huelva. España • ^cPediatra. Sección de Infectología Pediátrica. UGC de Pediatría. Hospital Universitario Virgen Macarena. Servicio Andaluz de Salud. Sevilla. España • ^dPediatra. CS La Candelaria. Servicio Andaluz de Salud. Universidad de Sevilla. Sevilla. España • ^eCiber de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP). Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía (OSMAN). Escuela Andaluza de Salud Pública. Campus Universitario de la Cartuja. Granada. España.

Resumen

Introducción: el objetivo de este estudio es analizar la asociación entre nivel socioeconómico del lugar de residencia y la incidencia y frecuentación hospitalaria infantil por tosferina.

Material y método: estudio observacional, transversal, con dos unidades de observación de menores de 15 años residentes en Sevilla: 1) hospitalizaciones en los dos hospitales públicos de la ciudad por cualquier motivo (2013-2015): $n = 7315$; y 2) casos declarados confirmados de tosferina (2013-2017): $n = 102$. Las variables independientes fueron edad, sexo y residencia en zonas con necesidad de transformación social (ZNTS), en riesgo de pobreza (ZRP) y con educación insuficiente (EIZR). Las variables dependientes fueron hospitalizaciones y casos declarados confirmados de tosferina. Se realizaron análisis univariantes, bivariantes y multivariantes en la unidad Hospitalizaciones, mediante test χ^2 y modelos de regresión logística, con el programa R. Se calcularon tasa y razón de incidencia por subdistritos en la unidad casos declarados.

Resultados: el 1,12% de las hospitalizaciones fue por tosferina ($n = 82$). Entre el 2,0 y el 2,4% de las hospitalizaciones por tosferina procedieron de los subdistritos más desfavorecidos, en comparación con el 0,8 y 0,9% del resto de la ciudad ($p < 0,001$). Las *odds ratios*, ajustadas por edad y sexo, y sus intervalos de confianza del 95%, fueron: ZNTS = 2,76 (1,74-4,32), ZRP = 2,48 (1,47-4,04) y EIZR = 2,17 (1,38-3,39). La razón de incidencia también fue superior en las zonas más desfavorecidas (2,50, 1,99 y 2,01, respectivamente).

Conclusiones: el menor nivel socioeconómico de las áreas residenciales de Sevilla se asocia a la mayor frecuentación hospitalaria e incidencia de tosferina infantil.

- Palabras clave:**
- Áreas de pobreza
 - Desigualdades sociales
 - Determinantes sociales de la salud
 - Factores socioeconómicos
 - Nivel educativo
 - Tosferina

Association between indicators of residency socioeconomic level in Seville and incidence and frequency of paediatric admissions due to whooping cough

Abstract

Introduction: the aim of this study is to analyse the association between the residency socioeconomic level in Seville and the incidence and paediatric hospitalizations due to whooping cough.

Material and methods: observational, cross-sectional study, with two observation units of children under 15 years-old living in Seville: 1) hospitalizations in the two public hospitals of the city (2013-2015): $n = 7.315$; and 2) declared cases of whooping cough (2013-2017): $n = 102$. The independent variables were age, sex and residence in areas with social transformation needs (ASTN), areas at risk of poverty (ARP) and areas with insufficient education (AIE). Dependent variables were hospitalizations and confirmed cases of whooping cough. Univariate, bivariate and multivariate analyses were performed in the Hospitalizations unit, using χ^2 test and logistic regression models, with the R program. Incidence rates and incidence ratios were calculated by sub-districts in the declared cases unit.

Cómo citar este artículo: Tornero Patricio S, Charris Castro L, Terol Barrero P, Praena Crespo M, Daponte Codina A. Asociación entre variables indicadoras del nivel socioeconómico del lugar de residencia en Sevilla y la incidencia y frecuentación hospitalaria pediátrica por tosferina. Rev Pediatr Aten Primaria. 2021;23:e81-e92.

Key words:

- Educational status
- Poverty areas
- Social determinants of health
 - Social inequity
 - Socioeconomic factors
- Whooping cough

Results: 1.12% of hospitalizations were due to whooping cough ($n = 82$). Between 2.0 and 2.4% of hospitalizations due to whooping cough had their residency in the most disadvantaged sub-districts, compared with 0.8 and 0.9% hospitalisation of children living in the rest of the city ($p < 0.001$). The sex and age adjusted odds ratios, with their 95% confidence interval, were: ASTN = 2.76 (1.74-4.32), ARP = 2.48 (1.47-4.04) and AIE = 2.17 (1.38-3.39). The incidence ratios were also higher in these disadvantaged areas (2,50, 1,99 y 2,01, respectively).

Conclusions: the lower socioeconomic level of the residential areas of Seville is associated with the higher frequency of hospital admissions and incidence of whooping cough in its child population.

INTRODUCCIÓN

La tosferina es una enfermedad endémica que cursa con picos de incidencia cada 2-5 años¹. Las reinfecciones en adultos son frecuentes y cursan con cuadros clínicos leves, comportándose como fuente de contagio principal en niños, donde la enfermedad es más grave¹⁻³. Al igual que en otros países, desde el año 2010 se ha constatado un aumento de casos en España^{1,2,4,5}. No obstante, se cree que la incidencia de esta enfermedad está infraestimada^{1-3,6}. Su tasa de incidencia (TI) en el año 2017 fue 9,4/10⁵ habitantes en Europa, y 8,7/10⁵ habitantes en España⁷, con valores más elevados en menores de un año de vida⁸. La última onda epidémica de tosferina en Andalucía se produjo en el periodo 2011-2016, con una TI máxima en 2016 de 11,4/10⁵ y un descenso posterior hasta 2,7/10⁵ habitantes en 2018⁹. Tras la implantación de la estrategia de vacunación de tosferina en embarazadas, en noviembre de 2015, la TI en menores de un año comenzó a disminuir significativamente^{9,10}.

Las condiciones socioeconómicas desfavorables, la debilidad de los sistemas sanitarios y las dificultades de accesibilidad a los programas universales de vacunación pueden justificar el mayor número de casos de tosferina en algunos países^{1,6}. Los resultados de una revisión sistemática multicéntrica en diferentes países¹¹ evidencian la asociación entre las recesiones económicas y el aumento de enfermedades infecciosas en las personas más vulnerables. La última crisis económica ha favorecido factores relacionados con el aumento de casos de tosferina como el desempleo, la pobreza y exclusión social^{12,13}. El hacinamiento es un factor de

riesgo demostrado para la tosferina¹⁴ dado que facilita la transmisión entre convivientes o familiares, fuente de contagio entre el 36% y 67% de los casos, según diferentes estudios¹⁵⁻¹⁷. Si bien una investigación sobre 1791 casos de tosferina en Barcelona no evidenció diferencias de incidencia en los periodos previos y posterior a la reciente crisis económica, sí demostró la asociación entre las zonas más desfavorecidas de la ciudad y su mayor incidencia⁵.

El nivel socioeconómico (NSE) del área de residencia de las ciudades es un indicador del NSE de las familias utilizado en estudios epidemiológicos. Suele calcularse mediante las variables contenidas en los censos oficiales de los países, como el nivel educativo, el desempleo, el tipo de trabajo, las características de la vivienda, etc.¹⁸⁻²⁰. Algunas investigaciones realizadas en España han demostrado la asociación entre el NSE y la incidencia o prevalencia de patologías infecciosas como la tuberculosis²¹ pero, además del citado estudio realizado en Barcelona⁵, existen pocos estudios que analicen la asociación entre el NSE del área de residencia y la incidencia y frecuentación hospitalaria por tosferina en la población pediátrica. El objetivo de este estudio es analizar la asociación entre el nivel socioeconómico del área de residencia, medido mediante las variables zonas de pobreza, exclusión social y bajo nivel educativo, y la incidencia y frecuentación hospitalaria por tosferina en la población infantil de la ciudad de Sevilla.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional y transversal de las hospitalizaciones y casos declarados de tosferina en las

niñas y niños residentes en la ciudad de Sevilla. Se incluyen dos unidades de observación: “Hospitalizaciones” y “Casos Declarados”. La principal unidad de observación es “Hospitalizaciones” y se compone de los menores de 15 años que ingresaron, por cualquier motivo, en alguno de los dos hospitales públicos referentes para la ciudad (Hospital Virgen del Rocío y Hospital Virgen Macarena), desde el 01/01/2013 al 31/12/2015, y cuyos episodios de ingresos fueron codificados a fecha del 01/01/2016. Los criterios de exclusión fueron: residencia en municipio diferente a la ciudad de Sevilla o sin información, episodios con diagnóstico principal no codificado y episodios pertenecientes a personas que ya habían ingresado previamente, excepto si el motivo del reingreso fue tosferina (Fig. 1). De los 433 episodios no incluidos por falta de información sobre su dirección, uno fue por tosferina. Tras aplicar estos criterios, la unidad “Hospitalizaciones” se compone de 7315 hospitalizaciones correspondientes a 7303 personas, entre las que se encontraron 82 hospitalizaciones por tosferina.

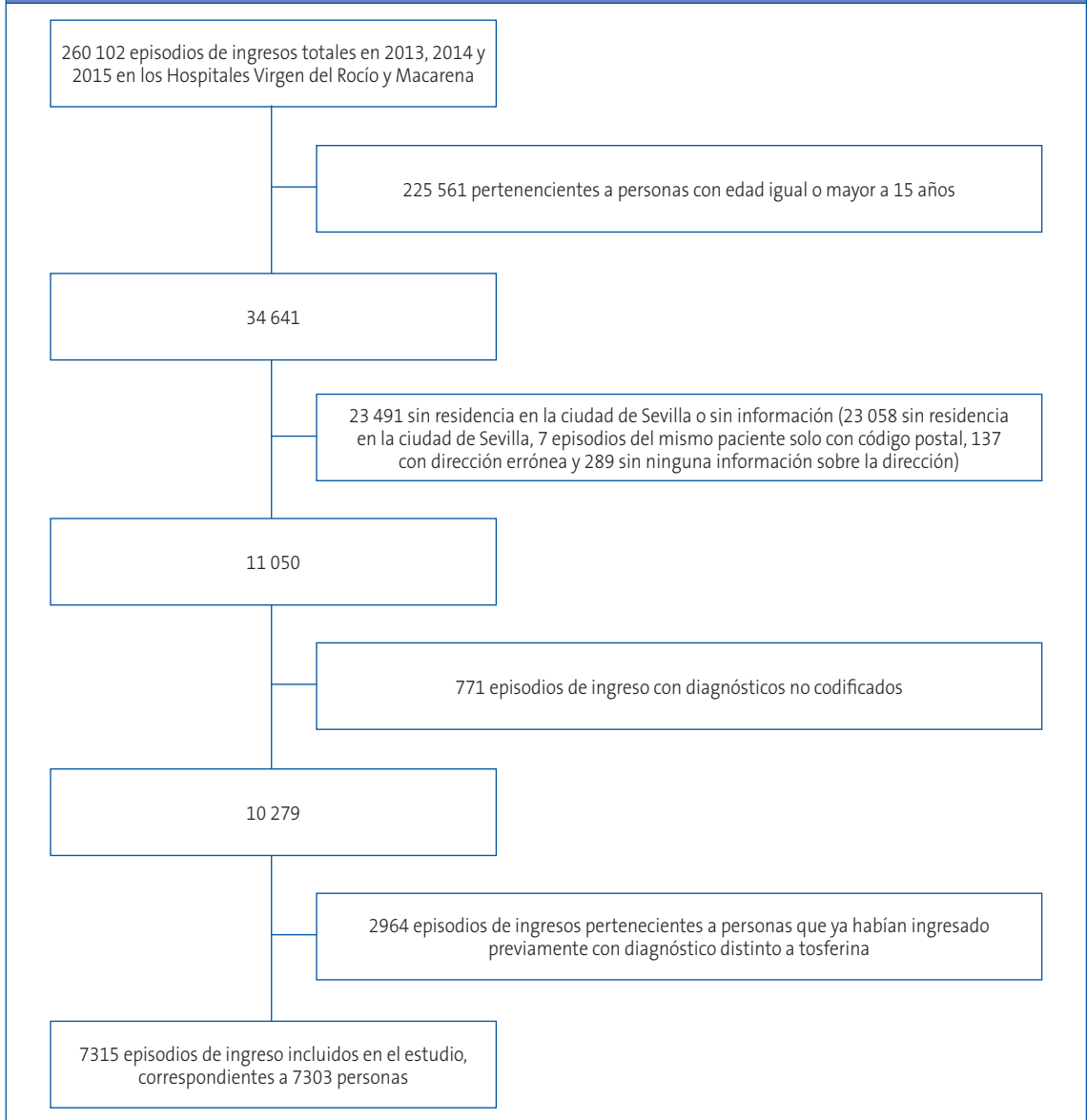
La fuente de información principal de “Hospitalizaciones” es la base de datos del Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD)²². Dado que el CMBD no contiene la dirección completa de residencia, esta se obtuvo de la Base de Datos de Usuarios del Servicio Andaluz de Salud. La asignación de secciones censales a cada dirección se realizó según la división administrativa de la ciudad del Ayuntamiento de Sevilla²³. La asignación de subdistritos se hizo según los criterios empleados por el Proyecto Urban Audit²⁴ (Fig. 2). De él se obtuvieron también los datos relativos a la renta neta media anual por hogar (RNMAH) y la distribución por edad de la población de cada subdistrito para el año 2015, tomado como referencia. La codificación del diagnóstico principal se hizo mediante la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-9-MC)²⁵.

La inclusión de la unidad de observación “Casos Declarados” tiene por finalidad complementar el análisis de la unidad “Hospitalizaciones”, dado que, en la segunda no están incluidos los casos de tosferina que no precisaron ingreso hospitalario. Se compone de los casos de tosferina declarados por todos

los centros sanitarios de la ciudad al Servicio de Epidemiología del Distrito Sanitario de Atención Primaria Sevilla, con edad inferior a 15 años y domicilio en la ciudad de Sevilla durante el periodo 2013-2017, independientemente de si cursaron con hospitalización o no ($n = 127$). Se incluyen los años 2016 y 2017, no incluidos en la unidad “Hospitalizaciones”, para evaluar los años posteriores a la introducción de la estrategia de vacunación en la embarazada. Se excluyeron los casos no confirmados ($n = 25$). La unidad resultante obtuvo 102 observaciones. La definición de caso fue la empleada por el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Andalucía²⁶, la cual solo incluye la infección por *Bordetella pertussis* en sus criterios de laboratorio para tosferina. Se siguieron los mismos criterios de división territorial de la ciudad que en la unidad “Hospitalizaciones” y se utilizaron las mismas variables independientes indicadoras del NSE.

Las variables independientes del estudio para ambas unidades de observación fueron edad, sexo y NSE del área de residencia. La variable residencia en zona de riesgo de pobreza (ZRP) clasifica los 37 subdistritos de la ciudad de Sevilla en función de su RNMAH en el año 2015^{24,27}: aquellos cuya renta sea inferior al umbral de riesgo de pobreza se consideraron ZRP²⁸ (Fig. 2). Este umbral se estableció en 16 823 euros, que supone el 60% de la mediana de la RNMAH compuesto de dos adultos y dos menores de 14 años de edad, según la *Encuesta de Condiciones de Vida* del INE del mismo año²⁹. La variable educación insuficiente de la zona de residencia (EIZR) clasifica los subdistritos en función del porcentaje de su población mayor de 16 años analfabeta o sin estudios primarios completados: se considera EIZR cuando este es superior al 16,38%^{30,31} (Fig. 2). La información sobre el nivel educativo de la población por subdistritos se obtuvo del censo estadístico nacional del 2011³². Por último, la variable residencia en zona de necesidad de transformación social (ZNTS) es una variable multidimensional al contener información basada en datos económicos, de educación, desempleo y exclusión social, que definen zonas con condiciones estructurales de pobreza. En base a esta infor-

Figura 1. Diagrama de flujo de la unidad de observación “Hospitalizaciones”



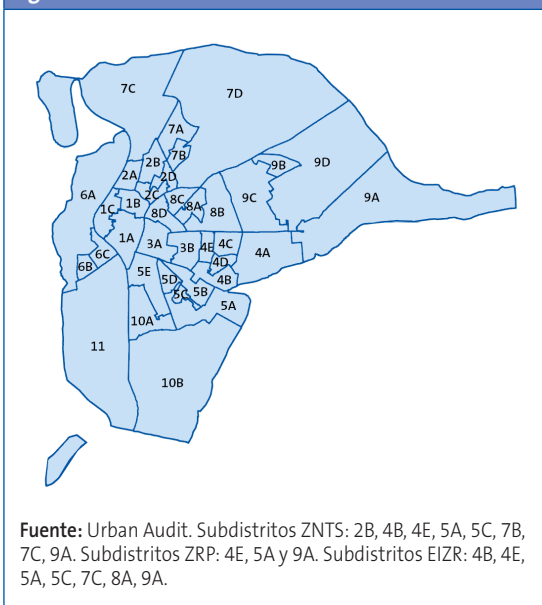
mación, la Junta de Andalucía define las ZNTS de los distintos municipios de Andalucía: en la ciudad de Sevilla existen 11 ZNTS identificadas. La variable ZNTS de este estudio clasifica los subdistritos en función de si contienen o no alguna o varias de las ZNTS³³⁻³⁵ (Fig. 2).

La variable dependiente en la unidad de observación “Hospitalizaciones” se definió como las hospitalizaciones con diagnóstico principal de tosferina

codificada con los códigos 033 de la CIE-9-MC, que incluyen infecciones por *Bordetella pertussis*, *parapertussis*, *bronchiseptica* y por otros organismos no especificados. En la unidad “Casos Declarados”, la variable dependiente se definió por los casos declarados de tosferina con confirmación por laboratorio de infección por *Bordetella pertussis*.

El análisis estadístico de la unidad “Hospitalizaciones” se desarrolló mediante un análisis univarian-

Figura 2. Subdistritos de la ciudad de Sevilla



te, describiendo las variables con frecuencias absolutas y relativas, y mediante análisis bivariantes con test χ^2 . El análisis multivariante se desarrolló mediante modelos de regresión logística para cada variable independiente indicadora del NSE del área de residencia, ajustado por edad y sexo. Se calcularon *odds ratios* ajustadas (ORa) con intervalos de confianza del 95% (IC 95). El nivel de significación para los test estadísticos empleados se fijó para un valor de $p < 0,05$. El programa estadístico utilizado fue R (versión 3.5.1). El análisis de la unidad “Casos Declarados” se realizó calculando las tasas de incidencia (TI) anuales y acumuladas en el quinquenio incluido, de los casos confirmados de tosferina por cada uno de los 37 subdistritos, así como por los subdistritos clasificados según los criterios de las variables ZRP, ZNTS y EIZR. Para comparar las TI según el NSE de la zona de residencia, se calculó la razón de incidencia (RI). La representación espacial de la distribución de casos se realizó mediante el programa gvSIG (versión 2.2.0.2312)³⁶.

Esta investigación obtuvo la aprobación del Comité Coordinador de Ética de la Investigación Biomédica de Andalucía³⁷.

RESULTADOS

El análisis univariante de los 7315 episodios de ingreso incluidos en la unidad de observación “Hospitalizaciones” se muestra en la **Tabla 1**. El 63,91% de todos los ingresos pertenecieron a menores de 5 años y el 43,19% a niñas. El motivo de ingreso de 82 hospitalizaciones del total fue por tosferina (1,12%). Las hospitalizaciones de las niñas y niños procedentes de las categorías de menor NSE de las variables ZNTS, ZRP y EIZR, representaron el 17,70%, 11,74% y 21,97% del total, respectivamente. El porcentaje de hospitalizaciones por tosferina de menores de 15 años residentes en los subdistritos de menor NSE fue superior al de los residentes en las categorías de mayor NSE para las tres variables indicadoras del NSE, con valores comprendidos entre 2,0 y 2,4% frente a 0,8 y 0,9%, respectivamente. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas con un valor de $p < 0,001$ (**Tabla 2**). Los análisis multivariantes también resultaron estadísticamente significativos, con valores de ORa por edad y sexo de 2,76 (IC 95: 1,74 a 4,32) para ZNTS,

Tabla 1. Análisis univariante de las variables incluidas en la unidad de observación “Hospitalizaciones”

Variables	n	%
Edad		
Menor de 5 años	4675	63,91
Entre 5 y 9 años	1383	18,91
Entre 10 y 14 años	1257	17,18
Sexo		
Niño	4156	56,81
Niña	3159	43,19
Residencia en ZNTS		
Sí	1295	17,7
No	6020	82,3
Residencia en ZRP		
Sí	859	11,74
No	6456	88,26
Residencia en EIZR		
Sí	1607	21,97
No	5708	78,03
Diagnóstico principal tosferina		
Sí	82	1,12
No	7233	98,88

Tabla 2. Análisis bivariantes y multivariantes de las hospitalizaciones por tosferina y zona de residencia

Zona de residencia	Tosferina						Odds ratio cruda			Odds ratio ajustada por edad y sexo				
	No		Sí		Total		Valor p	ORc	IC 95	Valor p	ORa	IC 95	Valor p	
	n	%	n	%	n	%								
ZNTS	No	5969	99,2	51	0,8	6020	100	<0,001	1	-	<0,001	1	-	<0,001
	Sí	1264	97,6	31	2,4	1295	100							
ZRP	No	6395	99,1	61	0,9	6456	100	<0,001	1	-	<0,001	1	-	<0,001
	Sí	838	97,6	21	2,4	859	100							
EIZR	No	5658	99,1	50	0,9	5708	100	<0,001	1	-	<0,001	1	-	<0,001
	Sí	1575	98,0	32	2,0	1607	100							

ZNTS: zona de necesidad de transformación social (subdistritos 2B, 4B, 4E, 5A, 5C, 7B, 7C, 9A). **ZRP:** zona de riesgo de pobreza (subdistritos 4E, 5A, 9A); **EIZR:** educación insuficiente de la zona de residencia (subdistritos 4B, 4E, 5A, 5C, 7C, 8A, 9A); **ORc:** odds ratio cruda; **ORa:** odds ratio ajustada; **IC 95:** intervalo de confianza del 95%.

2,48 (IC 95: 1,47 a 4,04) para ZRP y 2,17 (IC 95: 1,38 a 3,39) para EIZR (Tabla 2 y Fig. 3).

El número de hospitalizaciones pediátricas por tosferina en los dos hospitales públicos de referencia para los habitantes de la ciudad de Sevilla durante el periodo 2013-2015 fue $n = 82$ (incluye diferentes tipos de *Bordetella* y por microorganismo no especificado). En el mismo periodo de tiempo se declararon 81 casos confirmados de tosferina por *Bordetella pertussis* en la misma población de referencia. Adicionalmente, durante los años 2016 y 2017, se declararon 21 casos confirmados más, alcanzando un total de $n = 102$ en el periodo 2013-2017 (Tabla 3).

Las TI de casos confirmados acumulada en el quinquenio 2013-2017, por subdistrito, oscilaron entre 0 y 342 casos/10⁵ habitantes menores de 15 años (Tabla 3). Ocho subdistritos no tuvieron ningún caso declarado confirmado de tosferina en este quinquenio, ninguno de ellos pertenecía a ZNTS, ZRP ni EIZR. Seis de los nueve subdistritos de menor NSE tuvieron una mayor TI que la total, sumando entre ellos 39 casos del total de 102 declarados y confirmados (38,2%). La Tabla 3 muestra como la TI total aumenta anualmente desde el año 2013 (17,08/10⁵) hasta el 2015 (36,05/10⁵), para descender posteriormente en los años 2016 (16,13/10⁵) y 2017 (3,80/10⁵).

La TI de tosferina fue superior en los subdistritos clasificados en las categorías de menor NSE para las tres variables indicadoras del NSE del área de residencia utilizadas. Los valores de las RI fueron 2,50 (ZNTS), 1,99 (ZRP) y 2,01 (EIZR) (Tabla 4 y Fig. 4).

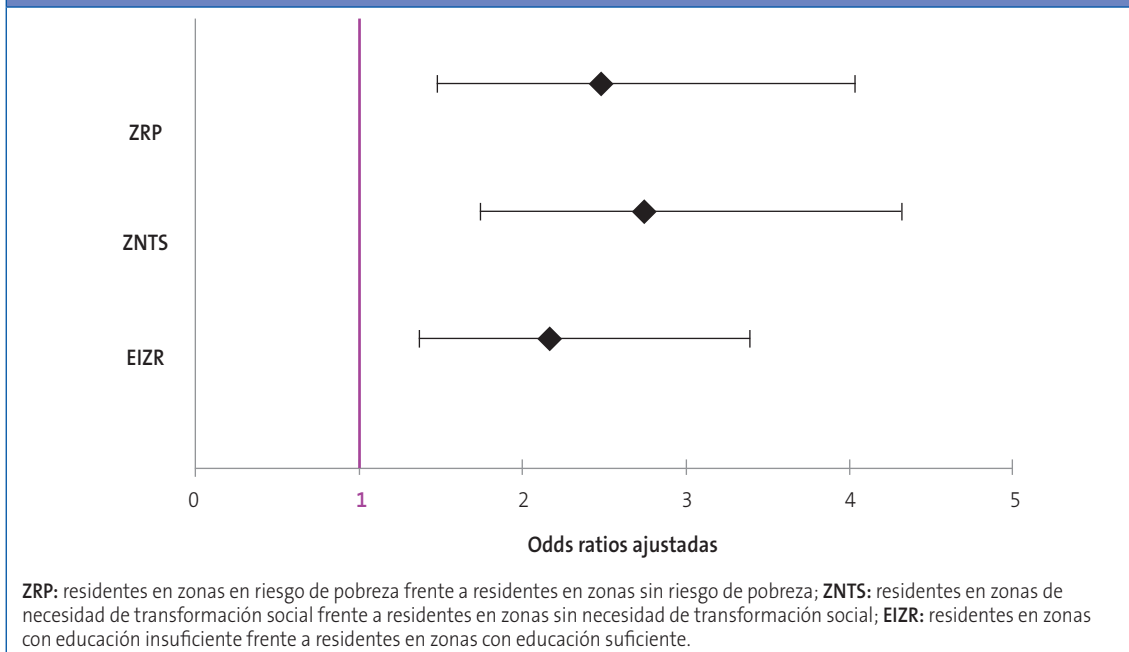
DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio demuestran que, tanto la frecuentación hospitalaria, como la incidencia de tosferina en las niñas y niños menores de 15 años residentes en la ciudad de Sevilla, son mayores en las áreas residenciales de menor NSE. Las diferentes variables indicadoras del NSE utilizadas, generadas con datos exclusivamente económicos, educativos o con información multidimensional, han obtenido resultados similares y congruentes con esta afirmación.

Las hospitalizaciones pediátricas por tosferina en los dos hospitales públicos de referencia de la ciudad de Sevilla durante el trienio 2013-2015 y el número de casos declarados confirmados de tosferina en el mismo periodo de tiempo ha sido similar ($n = 82$ frente a $n = 81$, respectivamente). El uso del CMBD puede ser una fuente válida para estudios de tosferina en niños, debido a su mayor necesidad de hospitalizaciones y a la infranotificación de casos por los sistemas pasivos de vigilancia epidemiológica³. El descenso de casos declarados a partir del 2015 puede ser explicado por el comportamiento epidémico de esta enfermedad^{1,9} y, sobre todo, por la implantación de la estrategia de vacunación en la embarazada^{4,10}, como se demuestra en el descenso de las tasas de incidencia anuales durante los años 2016 y 2017, el cual es más evidente en los subdistritos de menor NSE.

Las hospitalizaciones pediátricas por tosferina han sido entre 2,17 y 2,76 veces más frecuentes entre

Figura 3. Valores de odds ratios ajustadas del análisis multivariante de las hospitalizaciones por tosferina y zona de residencia



los residentes de las áreas con menor NSE de la ciudad de Sevilla. La variable independiente con información multidimensional del NSE (ZNTS) ha sido la que mayor diferencia ha detectado en ambas unidades de observación, por lo que sería aconsejable su uso en futuras investigaciones sobre NSE y tosferina. Estos resultados concuerdan con algunos estudios realizados a nivel nacional⁵ e internacional¹²⁻¹⁴. Los valores de ORa del análisis multivariante se asemejan a los obtenidos por Bruguera *et al.* en Barcelona⁵ en la categoría de menor NSE (ORa = 2,83), a pesar de que en aquel estudio se incluyó a la población adulta también.

Dos de los cinco subdistritos con mayor TI total acumulada (5-B y 4-D) no pertenecieron a ZNTS, ZRP ni EIZR. Este hecho puede explicarse porque tanto el subdistrito 5-B (TI acumulada 342,70/10⁵), como el 4-D (TI acumulada 264,55/10⁵), se encuentran rodeados por otros subdistritos que sí forman parte de alguna o varias zonas desfavorecidas, lo cual facilita la asistencia a espacios comunes donde pueda transmitirse la infección (Figs. 2 y 4).

Este estudio presenta algunas limitaciones. En cuanto a la unidad de observación “Hospitalizacio-

nes”, la fecha de corte de inclusión de episodios de hospitalización codificados (01/01/2016) ha podido excluir hasta un 2,1% de hospitalizaciones de los 260 102 episodios totales de partida³⁹. Esto afectaría en mayor medida a las hospitalizaciones acontecidas a final del año 2015, cuando se inició la inflexión epidémica. No se han incluido hospitalizaciones por tosferina en centros privados ni casos manejados desde Atención Primaria. Para estimar el efecto de este sesgo de selección, se ha incluido la segunda unidad de observación “Casos Declarados”, la cual contiene todos los casos declarados desde atención hospitalaria o primaria, de centros públicos o privados. Los resultados de los análisis de ambas unidades son congruentes y evidencian una mayor frecuencia de casos de tosferina en zonas residenciales con menor NSE, con una magnitud de diferencias semejante. No obstante, es importante tomar con cautela otras comparaciones entre ambas unidades de observación, dado que sus definiciones de la variable resultado “Tosferina” no son idénticas.

Es posible que alguna de las hospitalizaciones de niños residentes en las zonas de menor NSE perte-

Tabla 3. Tasas de incidencia anuales y quinquenal de tosferina en menores de 15 años según subdistritos de la ciudad de Sevilla, 2013-2017

Subdistritos	Población <15 años referencia (2015)	Tosferina quinquenio 2013-2017		Tosferina año 2013		Tosferina año 2014		Tosferina año 2015		Tosferina año 2016		Tosferina año 2017	
	n	n	Incidencia ^a	n	Incidencia ^a	n	Incidencia ^a	n	Incidencia ^a	n	Incidencia ^a	n	Incidencia ^a
1-A	2569	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
1-B	2966	1	33,72	1	33,72	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
1-C	1988	2	100,60	1	50,30	0	0,00	1	50,30	0	0,00	0	0,00
2-A	1494	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2-B ^b	4070	7	171,99	2	49,14	2	49,14	3	73,71	0	0,00	0	0,00
2-C	1868	1	53,53	1	53,53	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2-D	2043	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3-A	4167	1	24,00	1	24,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3-B	2839	3	105,67	0	0,00	1	35,22	0	0,00	1	35,22	1	35,22
4-A	4044	7	173,10	0	0,00	2	49,46	3	74,18	2	49,46	0	0,00
4-B ^b	3579	4	111,76	0	0,00	1	27,94	3	83,82	0	0,00	0	0,00
4-C	1672	1	59,81	0	0,00	0	0,00	1	59,81	0	0,00	0	0,00
4-D	1890	5	264,55	1	52,91	1	52,91	1	52,91	1	52,91	1	52,91
4-E ^b	2714	2	73,69	0	0,00	1	36,85	0	0,00	1	36,85	0	0,00
5-A ^b	3703	10	270,05	3	81,02	1	27,01	3	81,02	3	81,02	0	0,00
5-B	1459	5	342,70	1	68,54	0	0,00	2	137,08	2	137,08	0	0,00
5-C ^b	1319	1	75,82	1	75,82	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
5-D	1860	1	53,76	0	0,00	1	53,76	0	0,00	0	0,00	0	0,00
5-E	3089	1	32,37	0	0,00	0	0,00	1	32,37	0	0,00	0	0,00
6-A	2194	2	91,16	0	0,00	0	0,00	2	91,16	0	0,00	0	0,00
6-B	1358	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
6-C	2650	2	75,47	0	0,00	0	0,00	2	75,47	0	0,00	0	0,00
7-A	5184	5	96,45	0	0,00	2	38,58	1	19,29	2	38,58	0	0,00
7-B ^b	2348	6	255,54	3	127,77	1	42,59	2	85,18	0	0,00	0	0,00
7-C ^b	2099	7	333,49	1	47,64	3	142,93	1	47,64	0	0,00	2	95,28
7-D	1743	2	114,74	0	0,00	2	114,74	0	0,00	0	0,00	0	0,00
8-A ^b	2230	2	89,69	0	0,00	1	44,84	0	0,00	1	44,84	0	0,00
8-B	1217	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
8-C	1740	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
8-D	2661	2	75,16	0	0,00	0	0,00	1	37,58	1	37,58	0	0,00
9-A ^b	3190	5	156,74	0	0,00	2	62,70	3	94,04	0	0,00	0	0,00
9-B	3235	2	61,82	0	0,00	0	0,00	2	61,82	0	0,00	0	0,00
9-C	3439	2	58,16	0	0,00	1	29,08	1	29,08	0	0,00	0	0,00
9-D	9471	7	73,91	2	21,12	2	21,12	3	31,68	0	0,00	0	0,00
10-A	1563	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
10-B	6194	6	96,87	0	0,00	1	16,14	2	32,29	3	48,43	0	0,00
11	3538	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Total	105400	102	96,77	18	17,08	25	23,72	38	36,05	17	16,13	4	3,80

^aIncidencia: casos por 100.000 habitantes.

^bSubdistritos de la categoría de menor nivel socioeconómico (NSE) de alguna o varias de las 3 variables indicadores del NSE (zonas en riesgo de pobreza: 4E, 5A, 9A; zonas de necesidad de transformación social: 2B, 4B, 4E, 5A, 5C, 7B, 7C, 9A; zonas de educación insuficiente son: 4B, 4E, 5A, 5C, 7C, 8A, 9A).

nezca a familias de mayor NSE, y viceversa. Este sesgo de clasificación, aunque posible, sería poco probable que afectase a muchas familias dado que la información con la que se decide si un subdistrito pertenece o no a una zona de bajo NSE procede de la media de los hogares y personas residentes

en ellos. Además, algunos estudios han demostrado que el NSE del área de residencia es un factor independiente al NSE de la familia⁴⁰.

La inclusión de las variables “Cobertura vacunal” y “Rechazo vacunal parental” podrían haber enriquecido este estudio y se proponen como futuras

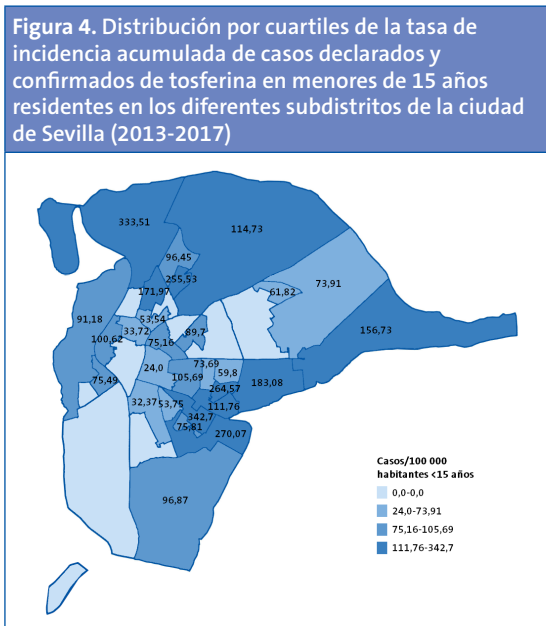
Tabla 4. Tasa de incidencia acumulada de casos declarados y confirmados de tosferina en menores de 15 años residentes en la ciudad de Sevilla según zona de residencia (2013-2017)					
Zona de residencia		Población menor de 15 años	Casos de tosferina	Casos/100 000 menores de 15 años/5 años	Razón de Incidencia anual
ZNTS	Sí	23 023	42	182,43	2,50
	No	82 377	60	72,84	-
ZRP	Sí	9607	17	176,95	1,99
	No	95 793	85	88,73	-
EIZR	Sí	18 834	31	164,60	2,01
	No	86 566	71	82,02	-

ZNTS: residentes en zonas de necesidad de transformación social; ZRP: residentes en zonas en riesgo de pobreza; EIZR: residentes en zonas con educación insuficiente.

hipótesis de investigación. En el estudio de Bruguera *et al.*⁵, donde la mayoría de las familias contrarias a la vacunación se concentraban en las áreas de mayor NSE, solo el 3,9% de todos los casos de tosferina declarados en menores de 6 años de dicho estudio tuvieron padres en contra de la vacunación. Nuestros resultados son congruentes en este sentido, dado que orientan hacia la mayor importancia del NSE como factor que justifica las grandes diferencias en la incidencia y hospitalizaciones pediátricas por tosferina. No obstante, es importante abordar las dudas hacia la vacunación de los cuidadores para evitar posibles casos en la infancia^{5,38}.

Entre las fortalezas de este estudio se encuentra en amplio tamaño muestral que se incluye en la unidad “Hospitalizaciones”, obtenido de los dos hospitales públicos de referencia de la ciudad de Sevilla. La exclusión de los reingresos distintos a tosferina ha evitado la duplicidad de las observaciones, y la inclusión de una segunda unidad de observación sin los sesgos de selección de la primera, ha permitido contrastar las conclusiones. El empleo de fuentes de datos oficiales y de criterios institucionales y estandarizados en las definiciones de las variables indicadoras del NSE, de los subdistritos y de los diagnósticos principales, dota de objetividad y comparabilidad a este estudio. La inclusión de diferentes variables independientes indicadoras del NSE aporta el valor añadido de poder discriminar el efecto de cada variable. Por último, la representación geoespacial mediante el programa informático gvSIG facilita la comprensión de los resultados gráficamente.

Existen pocos estudios que analicen la incidencia de tosferina desde el marco de los determinantes sociales de la salud y las desigualdades, y que se desarrollen durante periodos de recesión económica. Como conclusión, los resultados de este demuestran la asociación entre vivir en áreas de menor NSE de Sevilla y la mayor frecuentación hospitalaria e incidencia de tosferina en menores de 15 años. La disponibilidad y accesibilidad al sistema sanitario y a los programas de vacunación deben ser complementados con medidas políticas y sociosanitarias integradas para disminuir la incidencia y frecuentación hospitalaria pediátrica por tosferina.



CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no presentar conflicto de intereses en relación con la preparación y publicación de este artículo.

ABREVIATURAS

CIE-9-MC: Clasificación Internacional de Enfermedades • **CMBD:** Conjunto Mínimo Básico de Datos • **EIZR:** zonas con educación insuficiente • **IC 95:** intervalo de confianza del 95% • **NSE:** nivel socioeconómico • **ORa:** *odds ratios* ajustadas • **RI:** razón de incidencia • **RNMAH:** renta neta media anual por hogar • **TI:** tasa de incidencia • **ZNTS:** zonas con necesidad de transformación social • **ZRP:** zonas en riesgo de pobreza.

BIBLIOGRAFÍA

1. Weekly epidemiological record: position paper on pertussis vaccines. En: Organización Mundial de la Salud [en línea] [consultado el 20/04/2021]. Disponible en www.who.int/wer
2. Campins M, Moreno Pérez D, Gil de Miguel A, González Romo F, Moraga Llop FA, Arístegui Fernández J, *et al.* Tosferina en España. Situación epidemiológica y estrategias de prevención y control. Recomendaciones del Grupo de Trabajo de Tosferina. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2013;31:240-53.
3. Fernández-Cano MI, Armadans-Gil L, Álvarez-Bartolomé M, Rodrigo-Pendás JÁ, Campins-Martí M. Hospitalización por tosferina en España (1997-2011). *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2014;32:638-42.
4. Viarce Torres M, López Perea N, Masa Calles J. Situación de la tosferina en España 2005-2016. En: Instituto de Salud Carlos III [en línea] [consultado el 20/04/2021]. Disponible en www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Paginas/Enfermedades-A-Z.aspx
5. Bruguera S, Rius C, Millet J-P, Casals M, Caylà JA. Does the economic recession influence the incidence of pertussis in a cosmopolitan European city? *BMC Public Health.* 2019;19:1-9.
6. Yeung KHT, Duclos P, Nelson EAS, Hutubessy RCW. An update of the global burden of pertussis in children younger than 5 years: a modelling study. *Lancet Infect Dis.* 2017;17:974-80.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a D. Eduardo Briones Pérez de la Blanca (Servicio de Epidemiología, Unidad de Salud Pública del Distrito Sanitario de Atención Primaria Sevilla), a D. José Salas Turrens (Documentación Médica del Hospital Universitario Virgen Macarena) y a Dña. María José Vázquez Ferri (Servicio de Análisis y Evaluación del Hospital Universitario Virgen del Rocío) su colaboración en la facilitación de las fuentes de datos de este estudio.

7. Pertussis Annual Epidemiological Report for 2017. En: European Centre for Disease Prevention and Control [en línea] [consultado el 20/04/2021]. Disponible en www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER_for_2017-pertussis.pdf
8. Pertussis annual epidemiological report for 2015 En: European Centre for Disease Prevention and Control [en línea] [consultado el 20/04/2021]. Disponible en www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER_for_2015-pertussis.pdf
9. Gallardo García V. Tosferina Andalucía 2018. En: Boletín Epidemiológico Semanal del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Andalucía [en línea] [consultado el 20/04/2021]. Disponible en www.repositoriosalud.es/handle/10668/3048
10. Viarce Torres M, López Perea N, Masa Calles J. Situación de la tosferina en España 1998-2016: Análisis preliminar del impacto de la vacunación de tosferina en embarazadas. En: Instituto de Salud Carlos III [en línea] [consultado el 20/04/2021]. Disponible en www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Paginas/Enfermedades-A-Z.aspx
11. Suhrcke M, Stuckler D, Suk JE, Desai M, Senek M, McKee M, *et al.* The impact of economic crises on communicable disease transmission and control: a systematic review of the evidence. *PLoS One.* 2011;6:1-12.
12. Maclure A, Stewart GT. Admission of children to hospitals in Glasgow: relation to unemployment and other deprivation variables. *Lancet.* 1984;2:682-5.

13. Zamir CS, Dahan DB, Shoob H. Pertussis in infants under one year old: Risk markers and vaccination status- A case-control study. *Vaccine*. 2015;33:2073-8.
14. Levri KM, Reynolds L, Liko J, Dott M, Robinson BF, Cieslak PR. Risk factors for pertussis among hispanic infants. *Pediatr Infect Dis J*. 2016;35:488-93.
15. Kowalzik F, Barbosa AP, Fernandes VR, Carvalho PR, Avila-Aguero ML, Goh DYT, et al. Prospective multinational study of pertussis infection in hospitalized infants and their household contacts. *Pediatr Infect Dis J*. 2007;26:238-42.
16. Iglesias L, Casabella Pernas A, Hernández Febles M, Colino Gil E, Eisman Maraver A, Pena López MJ. Estudio clínico-epidemiológico de la infección por Bordetella pertussis en la isla de Gran Canaria en el periodo 2008-2016. *An Pediatr (Barc)*. 2018;89:170-5.
17. Uriona Tuma SM, Martínez Gómez X, Campins Martí M, Codina Grau G, Ferrer Marcelles A, Rodrigo Pendás JÁ, et al. Estudio de contactos de casos pediátricos de tosferina en un hospital de tercer nivel de Barcelona. *Med Clin (Barc)*. 2013;141:376-81.
18. Geronimus AT, Bound J. Use of census-based aggregate variables to proxy for socioeconomic group: Evidence from national samples. *Am J Epidemiol*. 1998;148:475-86.
19. Soobader M, LeClere F, Hadden W, Maury B. Using aggregate geographic data to proxy individual socioeconomic status: Does size matter? *Am J Public Health*. 2001;91:632-6.
20. Borrell C, Serral G, Martínez-Beneito MÁ, Marí-Dell'Olmo, Marc Rodríguez-Sanz M. Atlas de mortalidad en ciudades de España (1996-2003). En: Proyecto MEDEA [en línea] [consultado el 20/04/2021]. Disponible en www.proyectomedeaa.org
21. Ordobás Gavín M, Fernández Rodríguez S, Cañellas Llabrés S, Rodríguez Artalejo F. Prevalencia de infección tuberculosa y su relación con la clase social en niños de la Comunidad de Madrid. *An Pediatr (Barc)*. 2006;64:34-9.
22. Conjunto Mínimo Básico de Datos al alta hospitalaria. En: Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España [en línea] [consultado el 20/04/2021]. Disponible en www.msc.es/estadEstudios/estadisticas/cmbd.htm
23. División administrativa de la ciudad de Sevilla. En: Ayuntamiento de Sevilla [en línea] [consultado el 20/04/2021]. Disponible en: www.sevilla.org
24. Proyecto Urban Audit. División territorial del Área Submunicipal de Sevilla. En: Instituto Nacional de Estadística [en línea] [consultado el 20/04/2021]. Disponible en: http://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INESeccion_C&p=1254735110672&pagina=ProductosYServicios%2FPYSLayot¶m1=PYSDetalleFichaSeccionUA¶m3=1259944561392&_charset_=UTF-8&cid=1259948749713
25. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, Gobierno de España. Clasificación Internacional de Enfermedades. 9.ª Revisión Modificación Clínica. Madrid: 2014.
26. Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Andalucía. Protocolo de vigilancia y alerta de tosferina. En: Junta de Andalucía [en línea] [consultado el 20/04/2021]. Disponible en www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/salud_5af95879cd397_p_tosferina.pdf
27. Indicadores urbanos: método de estimación de la renta neta media anual de los hogares. 2018. En: Instituto Nacional de Estadística [en línea] [consultado el 20/04/2021]. Disponible en: www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INESeccion_C&cid=1259925949467&p=1254735110672&pagina=ProductosYServicios%2FPYSLayot¶m1=PYSDetalle¶m3=1259924822888
28. Glossary: At risk of poverty rate. En: Eurostat Statistic Explained [en línea] [consultado el 20/04/2021]. Disponible en http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:At-risk-of-poverty_rate
29. Encuesta de Condiciones de Vida 2015. En: Instituto Nacional de Estadística [en línea] [consultado el 20/04/2021]. Disponible en www.ine.es/prensa/np969.pdf
30. Instituto Juan de Herrera DUyOT. Análisis urbanístico de barrios vulnerables en España: sobre la vulnerabilidad urbana. En: Ministerio de Fomento [en línea] [consultado el 20/04/2021]. Disponible en http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/C88DB66D-8669-497C-BEE4-442AE027E2FB/111287/SOBRE_vulnerabilidad.pdf
31. Instituto Juan de Herrera DUyOT. Síntesis metodológica general del Catálogo de Barrios Vulnerables e Indicadores Básicos de Vulnerabilidad Urbana. En: Ministerio de Fomento [en línea] [consultado el 20/04/2021]. Disponible en https://apps.fomento.gob.es/BarriosVulnerables/static/adjunto/Sintesis_metodologica_general_catalogo_bbv.pdf

32. Censos de población y vivienda, 2011. En: Instituto Nacional de Estadísticas [en línea] [consultado el 20/04/2021]. Disponible en www.ine.es/censos/2011_datos/cen11_datos_inicio.htm
33. Zonas de necesidad de transformación social de Sevilla. En: Consejería de Sanidad de la Junta de Andalucía [en línea] [consultado el 20/04/2021]. Disponible en www.znts.es/course/index.php?categoryid=8
34. Decreto-ley 7/2013, de 30 de abril, de medidas extraordinarias y urgentes para la lucha contra la exclusión social en Andalucía. BOJA núm. 85 de 03/05/2013. España: Consejería de Salud y Bienestar Social de la Junta de Andalucía; 2013. p. 27-88.
35. Mora Ruiz V, Jiménez Martín JA, Gamboa Gallego MDC. Diagnóstico de territorios desfavorecidos en la ciudad de Sevilla. En: Ministerio de Trabajo y Economía Social [en línea] [consultado el 20/04/2021]. Disponible en www.empleo.gob.es/redretos/es/contenidos/actualidad/2011/06/Diagnostico_de_territorios_desfavorecidos_opt.pdf
36. gvSIG: Sistema de Información Geográfica. En: gvSIG Association [en línea] [consultado el 20/04/2021]. Disponible en www.gvsig.com/es
37. Comité Coordinador de Ética de la Investigación Biomédica de Andalucía. 2018. En: Servicio de Salud Público Andaluz [en línea] [consultado el 20/04/2021]. Disponible en: <http://si.easp.es/eticaysalud/content/comite-coordinador-etica-investigacion-biomedica-andalucia/contacto>
38. Salmon DA, Dudley MZ, Glanz JM, Omer SB. Vaccine Hesitancy: Causes, consequences and a call to action. *Am J Prev Med.* 2015;49:5391-8.
39. Servicio de Análisis y Evaluación, Unidad de Comunicación. Memoria 2015. Hospitales Universitarios Virgen Macarena - Virgen del Rocío. En: Hospital Universitario Virgen del Rocío [en línea] [consultado el 20/04/2021]. Disponible en: <https://www.hospitaluvroocio.es/memorias/2015.pdf>
40. Sellström E, Bremberg S. The significance of neighbourhood context to child and adolescent health and well-being: a systematic review of multilevel studies. *Scand J Public Health.* 2006;34:544-54.