

Prevalencia de sensibilización a epitelios de perro y gato en pacientes preescolares de zonas urbanas de la ciudad de Cuenca, Ecuador



Prevalence of sensitization to dog and cat epithelia in preschool patients from urban areas of Cuenca, Ecuador.

María Cristina Neira-Moscoso,¹ Juan Marcelo Rojas-Sánchez,² Claudia Rodas-Espinoza,³ Diana Morillo,⁴ Susana Andrade,⁴ Cristina Ochoa,⁴

María José Molina,⁴ Mayra Parra,⁴ Angélica Ochoa⁴

¹ Universidad de las Américas, Ecuador.

² Clínica Metropolitana de Cuenca, Ecuador.

³ Universidad del Azuay, Ecuador.

⁴ Universidad de Cuenca, Ecuador.

Correspondencia

Juan Marcelo Rojas Sánchez

jmarcelor95@gmail.com

Recibido: 17-12-2024

Aprobado: 20-12-2024

Publicado: 30-06-2025

<https://doi.org/10.29262/ram.v72i2.1456>

ORCID

María Cristina Neira-Moscoso

0009-0007-8905-8039

Juan Marcelo Rojas-Sánchez

0009-0006-2914-6718

Claudia Rodas-Espinoza

0000-0001-9608-5173

Diana Morillo

0000-0002-8257-2584

Susana Andrade

0000-0001-7069-5125

Cristina Ochoa

0000-0002-9373-3910

María José Molina

0000-0001-7427-3114

Mayra Parra

0000-0002-1543-4739

Angélica Ochoa

0000-0001-7926-3644

Resumen

Objetivo: Establecer la prevalencia de sensibilización a epitelio de perro y gato en una población pediátrica de 3 a 6 años.

Métodos: Estudio de prevalencia, descriptivo y transversal, como parte del estudio *Prevalence and risk factors for asthma, rhinitis, eczema, and atopy among preschool children in an Andean city*. La población estudio fueron niños de la ciudad de Cuenca, Ecuador, a quienes se les aplicó la encuesta ISAAC, validada culturalmente, y se les realizaron pruebas cutáneas a inhalantes.

Resultados: Se registraron 600 niños, con una prevalencia de atopia de 33.45% (n = 179), sensibilización al epitelio de perro del 1.76% (n = 10) y al epitelio de gato del 2.12% (n = 12), lo que representó un 5.59% y 6.70% en la población atópica, respectivamente.

Conclusión: La prevalencia de sensibilización al epitelio de gato y perro en niños menores de 6 años es menor de lo que se espera en el escenario clínico. En estudios futuros debe estimarse la muestra en relación con la prevalencia de sensibilización al epitelio de gato y perro.

Palabras clave: Prevalencia; Epitelio de gato y perro; Pacientes pediátricos; Ecuador; Atopia.

Abstract

Objective: To establish the prevalence of sensitization to dog and cat epithelium in a pediatric population aged 3 to 6 years.

Methods: A descriptive, cross-sectional prevalence study was conducted as part of the study "Prevalence and risk factors for asthma, rhinitis, eczema, and atopy among preschool children in an Andean city." The study population consisted of children from the city of Cuenca, Ecuador, who were administered the culturally validated ISAAC survey and underwent inhalant skin testing.

Results: A total of 600 children were enrolled, with a prevalence of atopy of 33.45% (n = 179), sensitization to dog epithelium of 1.76% (n = 10), and sensitization to cat epithelium of 2.12% (n = 12), representing 5.59% and 6.70% of the atopic population, respectively.

Conclusion: The prevalence of sensitization to cat and dog epithelium in children under 6 years of age is lower than expected in the clinical setting. Future studies should assess the sample size in relation to the prevalence of sensitization to cat and dog epithelium.

Keywords: Prevalence; Cat and dog epithelium; Pediatric patients; Ecuador; Atopy.

ANTECEDENTES

Los epitelios de animales son aeroalérgenos importantes para la sensibilización mediada por IgE. Esto depende de su presencia, cantidad, dispersión, aérea y transporte pasivo a través de objetos.¹ Existe una fuerte relación entre la sensibilización a epitelios de animales y el padecimiento de enfermedades alérgicas (asma o rinitis alérgica).²

Las enfermedades alérgicas más comunes en todo el mundo son: rinitis alérgica, dermatitis atópica y asma, con una prevalencia del 8.5-14.6%, 7.3-7.9% y 11.5-14.1% respectivamente.³ En Ecuador, la prevalencia de asma es del 17.8%, rinitis alérgica del 48% y dermatitis atópica del 28%.^{3,4}

Aunque la exposición a los perros y gatos durante el primer año de vida puede ser un factor protector para padecer alergia, existen datos que reportan un riesgo de sensibilización, sobre todo a los felinos.⁵

La prevalencia global de sensibilización al epitelio de perros y gatos varía según la región.⁶ En Europa, en adultos se reporta un 26% al gato y 27% al perro.^{1,7} En Estados Unidos, en la población mayor de 6 años representa un 12.1% al gato y 11.8% al perro.⁸ En la población adolescente de Cuenca, Ecuador, se observa una prevalencia de reactividad a gatos de un 11% y a perros de 6.76%.⁹ En niños es de 2.1 para gatos y 1.5 para perros.⁵

En Ecuador, la descripción de prevalencia de sensibilización y alergia a epitelios de animales es muy escasa. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue: Establecer la prevalencia de sensibilización a epitelio de perro y gato en una población pediátrica de 3 a 6 años.

MÉTODOS

Estudio descriptivo, transversal, de prevalencia y correlación, llevado a cabo en niños de 3 a 6 años que asistieron a los centros de educación inicial de las áreas urbanas y rurales de Cuenca, Ecuador, con base en el estudio —*Prevalence and risk factors for asthma, rhinitis, eczema, and atopy among preschool children in an Andean city*.⁵

El universo representó aproximadamente 28,603 niños, según los datos obtenidos del censo del año 2010.¹⁰ El tamaño de la muestra se estableció en 600 niños, con base en una prevalencia de atopia del 20%,⁴ una precisión del 5%, nivel de confianza del 95%, error del 5% y pérdidas del 10%. Se seleccionaron 30 centros de educación inicial mediante muestreo aleatorio. *Criterios de inclusión:* contar con consentimiento informado, firmado por los padres o representantes legales; niños de 3 a 6 años que asistieran regularmente a los centros de educación inicial. *Criterios de exclusión:* pacientes en tratamiento con antihistamínicos, que no pudieran suspenderse.

Las variables de estudio fueron: sexo; ubicación geográfica del domicilio; establecimiento; contacto con gatos o perros dentro y fuera del hogar; antecedentes personales, maternos o paternos de asma-rinitis alérgica-dermatitis atópica. Todas las variables de estudio se expresaron como cualitativas, dicotómicas y categóricas.

El estudio de sensibilización al gato y al perro se practicó mediante pruebas cutáneas de lectura inmediata o *-skin prick test* (SPT)- con extractos de aeroalérgenos estandarizados. Se utilizó como control positivo histamina y como negativo solución salina al 0.9%. Se consideró positivo el resultado que superó en 3 mm al control negativo.

Los datos recolectados por el cuestionario ISAAC (*International Study of Asthma and Allergy in Childhood*), validado culturalmente (características sociodemográficas, ambientales, enfermedades alérgicas), fueron ingresados por duplicado por dos digitadores diferentes, utilizando el programa SPSS y Microsoft Excel. Posteriormente se depuraron los errores de ingreso. Para determinar la asociación entre variables se utilizó la prueba de χ^2 de Pearson, respetando la corrección de Yates en caso de presentar valores esperados menores de 5. Para relacionar los factores de riesgo se utilizó el programa SPSS, y se expresaron mediante razón de momios (*odds ratio*), con sus respectivos intervalos de confianza.

Responsabilidades éticas

El estudio fue aprobado por el comité de ética en investigación en salud de la Universidad San Francisco de Quito, Ecuador. Los investigadores firmaron un acuerdo de confidencialidad de los datos.

RESULTADOS

Se registraron 278 niñas y 322 niños. Se aplicaron 599 cuestionarios y 568 pruebas cutáneas. El contacto con perros, definido por encuesta, fue de 71.17% y con gato de 29.67%. La población estudiada fue mayoritariamente urbana. **Cuadro 1**

Según la encuesta ISAAC, los participantes reportaron antecedentes de asma-bronquitis en un 25.50%, seguido de rinitis alérgica con 23.67% y dermatitis atópica con 13.67%. Los resultados de las pruebas cutáneas informaron una prevalencia de atopia del 33.45% ($n = 179$), sensibilización al epitelio de perro del 1.76% ($n = 10$) y al de gato del 2.12% ($n = 12$), que representó en la población atópica un 5.59% y un 6.70%, respectivamente (**Figura 1**). El género masculino representó la mayor cantidad de casos con sensibilización al epitelio de gato con 91.67%, y el sexo informó el 70% de los casos de sensibilización a epitelio de perro. La asociación entre las características de la población estudiada mostró mayor sensibilización al epitelio de gato en varones, con un valor estadísticamente significativo de 7,234 ($p = 0.0072$).

Respecto de la procedencia, la mayor parte de pacientes sensibilizados al epitelio de gato fueron los niños de procedencia urbana; sin diferencia respecto a rural, con una $p = 0.05$.

La mayoría de los niños positivos al epitelio de gato no tuvieron contacto con el animal en ambiente interior o exterior. El contacto dentro y fuera de casa con gatos no reportó datos concluyentes [(RM: 0.30 (0.02 a 5.08) y 1.11 (0.28 a 4.37)], respectivamente. La sensibilización al epitelio de perro no mostró relación con

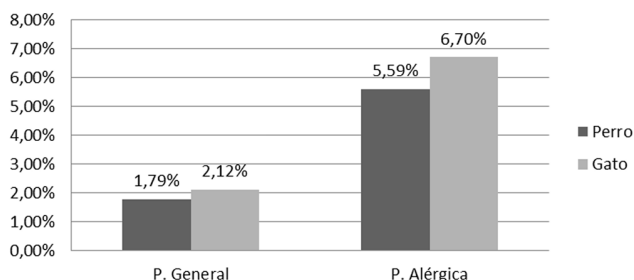


Figura 1. Prevalencia de sensibilización al epitelio de perro y gato.

Cuadro 1. Características de la población

Género		
Femenino	Masculino	Total
278 (46.33%)	322 (53.67%)	600 (100%)
Establecimiento		
Fiscal	Privado	Total
329 (54.83%)	271 (45.15%)	600 (100%)
Ubicación de la vivienda		
Parroquia Urbano	Parroquia Rural	Total
478 (79.67%)	122 (20.33%)	600 (100%)
Gato		
Contacto	Sin contacto	Total
178 (29.67%)	422 (70.33%)	600 (100%)
Perro		
Contacto	Sin contacto	Total
427 (71.17%)	173 (28.83%)	600 (100%)

contacto previo con este alérgeno dentro y fuera de la casa [(RM: 0.56 (0.12 a 2.66) y (RM: 0.46 (0.13 a 162)], respectivamente. **Cuadro 2**

Los antecedentes personales de enfermedades alérgicas no informaron relación estadísticamente significativa respecto de la sensibilización al epitelios de gato y perro. **Cuadro 3**

El antecedente paterno de asma se relacionó positivamente con sensibilización al epitelio de gato ($p = 0.0115$) *versus* perro ($p = 0.1589$) en los niños. No se observó relación estadísticamente significativa con respecto a los antecedentes maternos. **Cuadro 4**

DISCUSIÓN

La prevalencia de atopia fue del 33.45% en preescolares de la ciudad de Cuenca, Ecuador, similar a los reportes a nivel mundial del 30-40%.¹¹

Los datos obtenidos reflejan una prevalencia baja de sensibilización al epitelio de perro y gato, lo que difiere de los valores encontrados en Europa y Estados Unidos, que son superiores al 10%,^{1,7,12,13} quizá debido a situaciones culturales acerca de la tenencia de animales.¹⁴ En Latinoamérica, al igual que lo reportado en otras regiones, la prevalencia de sensibilización al epitelio de gato y perro varía de acuerdo con la ubicación y el país. El estudio de Soto y colaboradores, quienes

Cuadro 2. Riesgo según el contacto con perro-gato para sensibilización a perro-gato

Contacto con gato	Prueba cutánea positiva (Gato)		Prueba cutánea positiva (Perro)	
	Odds Ratio (IC)	p	Odds Ratio (IC)	p
1) General	OR: 0.80 (0.21-2.99)	p = 0.7393	OR: 0.60 (0.13-2.84)	p = 0.5177
2) Dentro de casa	OR: 0.30 (0.02-5.08)	p = 0.6170	OR: 1.94 (0.40-9.34)	p = 0.4012
3) Fuera de casa	OR: 1.11 (0.28-4.37)	p = 0.7093	OR: 0.64 (0.14-3.07)	p = 0.5811

Contacto con perro	Prueba cutánea positiva (Gato)		Prueba cutánea positiva (Perro)	
	Odds Ratio (IC)	p	Odds Ratio (IC)	p
1) General	OR: 0.56 (0.17-1.79)	p = 0.115	OR: 0.40 (0.11-1.39)	p = 0.1485
2) Dentro de casa	OR: 0.20 (0.03-1.56)	p = 0.1250	OR: 0.56 (0.12-2.66)	p = 0.4637
3) Fuera de casa	OR: 1.10 (0.28-4.31)	p = 0.8897	OR: 0.46 (0.13-1.62)	p = 0.2298

Cuadro 3. Asociación de antecedentes personales de atopía con sensibilización al epitelio de gato-perro

	Prueba cutánea positiva (Gato)		Prueba cutánea positiva (Perro)	
	χ^2	p	χ^2	p
1) Asma	0.0665	p = 0.7965	0.4351	p = 0.3142
2) Rinitis alérgica	0.0976	p = 0.7548	0.584	p = 0.4448
3) Dermatitis atópica	0.4174	p = 0.5182	3.5268	p = 0.0604

Cuadro 4. Riesgo según los antecedentes materno-paterno para sensibilización al epitelio de perro-gato

Antecedente materno	Test cutáneo positivo (Gato)		Test cutáneo positivo (Perro)	
	Odds Ratio (IC)	p	Odds Ratio (IC)	p
1) Asma	OR: 2.06 (0.25 a 16.64)	p = 0.4980	OR: 1.02 (0.06 a 17.84)	p = 0.9916
2) Rinitis alérgica	OR: 1.36 (0.40 a 4.60)	p = 0.6170	OR: 2.20 (0.58 a 8.30)	p = 0.2452
3) Dermatitis atópica	OR: 1.34 (0.29 a 6.25)	p = 0.7093	OR: 1.93 (0.39 a 9.47)	p = 0.4192

Antecedente paterno	Test cutáneo positivo (Gato)		Test cutáneo positivo (Perro)	
	Odds Ratio (IC)	p	Odds Ratio (IC)	p
1) Asma	OR: 8.10 (1.60 a 41.03)	p = 0.0115	OR: 4.69 (0.55 a 40.31)	p = 0.1589
2) Rinitis alérgica	OR: 2.37 (0.74 a 7.60)	p = 0.1480	OR: 1.96 (0.46 a 8.34)	p = 0.3608
3) Dermatitis atópica	OR: 2.24 (0.47 a 10.57)	p = 0.3099	OR: 1.37 (0.18 a 11.22)	p = 0.7700

realizaron pruebas cutáneas a 1205 niños menores a 18 años, evidenció que la sensibilización al epitelio de gato fue del 8.4%, y al epitelio de perro del 2.9%¹⁵. Otro estudio en Puebla, México, emprendido en pacientes de 2 a 64 años, informó datos similares a los nuestros: 0.58 vs 1,16% de sensibilización al epitelio de gato y perro, respectivamente.¹⁶

La sensibilización al epitelio de animales fue más notoria en niños con antecedentes de atopía, tal como se infor-

ma en la bibliografía Latinoamericana, probablemente debido a las similitudes genéticas y culturales.¹⁷⁻²¹

Contrario a la creencia popular: los aeroalérgenos de gato y perro no son los más sensibilizantes. Los datos previos muestran que los ácaros y pólenes de gramíneas son alérgenos más reportados en nuestro medio.⁵ Este hallazgo es importante para evitar restricciones de contacto con mascotas en la población general y alérgica sin un estudio previo.

No se encontró relación significativa entre la sensibilización al epitelio de gato y perro con los antecedentes de asma, rinitis alérgica y dermatitis atópica. Esto puede explicar, quizá porque la mayoría de los pacientes con estas enfermedades se asocian con mayor sensibilización a ácaros y pólenes.^{3,5,9}

El 91.67% de los niños sensibilizados al epitelio de gato fueron de los varones, con diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.0072$; $gl: 1$).²² Esta información coincide con algunos reportes que indican que el género masculino representa un factor de riesgo para padecer enfermedades alérgicas.^{23,24}

En el área urbana se encontró mayor sensibilización al epitelio de perro y gato. Un estudio efectuado en Ecuador concluyó que las enfermedades atópicas son más frecuentes en sujetos que viven en zonas urbanas.²⁵ Los estudios en países de Asia y África también muestran esta realidad.^{26,27}

En nuestro estudio, el contacto con mascotas dentro o fuera de casa no mostró asociación con sensibilización al epitelio de perro y gato. Por ahora se atribuye este hallazgo a la forma en que se calculó la muestra, con base a la prevalencia de atopía. Los reportes previos al respecto varían según la región o el país. Se ha descrito que la estancia de perros dentro del hogar constituye un factor de riesgo de sensibilización, asma o rinitis alérgica en zonas urbanas,^{5,28} en cambio otros reportes señalan que puede ser un factor protector en zonas rurales.²⁸ Otros estudios acerca del contacto en edades tempranas con mascotas sugiere que puede ser un factor protector o de riesgo para sensibilización al epitelio de animales o enfermedades alérgicas.^{29,30}

Este es el primer estudio en Cuenca, Ecuador, en la población pediátrica general, que determinó la prevalencia de sensibilización mediante pruebas cutáneas al epitelio de perro y gato y sus factores asociados.

Los resultados obtenidos en este estudio son útiles para recalcar la búsqueda de otros aeroalérgenos implicados con el origen de otras enfermedades alérgicas, debido a la baja sensibilización al epitelio de gato y perro que reporta. Sin embargo, dentro de las limitantes se observó que la muestra de estudio se calculó para prevalencia de atopía en general y la población rural no estuvo bien

representada, por lo que es importante efectuar estudios adicionales, para obtener conclusiones definitivas.

CONCLUSIÓN

La prevalencia de sensibilización al epitelio de gato y perro en niños menores a 6 años es menor de lo que se espera en el escenario clínico. No se observó relación entre el contacto con mascotas y la sensibilización al epitelio. Aunque la población rural no estuvo bien representada, no se encontraron diferencias significativas entre población rural o urbana. Es importante emprender estudios para estimar la muestra en relación con la prevalencia de sensibilización al epitelio de gato y perro, y representar la población rural para aclarar los datos que no fueron concluyentes.

Agradecimientos

A la Corporación Ecuatoriana para el Desarrollo de la Investigación y Academia (CEDIA); Universidad del Azuay (UDA); Universidad de Cuenca; Universidad Indoamérica, por el financiamiento y oportunidad de participar en este proyecto de investigación.

Conflicto de intereses

Los autores de este estudio declaran no tener conflictos de intereses.

Financiamiento

Corporación Ecuatoriana para el Desarrollo de la Investigación y Academia (CEDIA); Universidad del Azuay (UDA); Universidad de Cuenca; Universidad Indoamérica.

REFERENCIAS

1. Liccardi G, Calzetta L, Baldi G, Berra A, et al. Allergic sensitization to common pets (cats/dogs) according to different possible modalities of exposure: an Italian Multicenter Study. *Clin Mol Allergy* 2018; 16 (3).
2. Stoltz DJ, Jackson DJ, Evans MD, Gangnon RE, et al. Specific patterns of allergic sensitization in early childhood and asthma & rhinitis risk. *Clin Exp Allergy* 2013; 43 (2): 233-241. doi: 10.1111/cea.12050
3. The ISAAC Phase Three Study Group. The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Phase Three: A global synthesis. *Allergol Immunopathol* 2013; 41 (3).

4. Cooper PJ, Chico ME, Rodríguez LC, Strachan DP, et al. Risk factors for atopy among school children in a rural area of Latin America. *Clin Exp Allergy* 2004; 34: 845-852.
5. Ochoa-Avilés C, Morillo D, Rodríguez A, Cooper PJ, et al. Prevalence and risk factors for asthma, rhinitis, eczema, and atopy among preschool children in an Andean city. *PLoS One* 2020; 15 (7): e0235635.
6. Dávila I, Domínguez-Ortega J, Navarro-Pulido A, Alonso A, et al. Consensus document on dog and cat allergy. *Allergy* 2018; 73 (6): 1206-1222.
7. Heinzerling LM, Burbach GJ, Edenharter G, Bachert C, et al. GA2LEN skin test study I: GA2LEN harmonization of skin prick testing: novel sensitization patterns for inhalant allergens in Europe. *Allergy* 2009; 64 (1): 149-156.
8. Konradsen JR, Fujisawa T, Van Hage M, Hedlin G, et al. Allergy to furry animals: New insights, diagnostic approaches, and challenges. *J Allergy Clin Immunol* 2015; 135 (3): 616-625.
9. Álvarez R, Bermeo M. Prevalencia de atopia y determinación de los alérgenos inhalantes más comunes entre los adolescentes de Octavo y Noveno de Básica en Cuenca-Ecuador, durante el año lectivo 2013-2014 [tesis de grado]. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca; 2015.
10. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Resultados provinciales de Azuay. Instituto Nacional de Estadística y Censos website. <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manual-lateral/Resultados-provinciales/azuay.pdf>. Published 2010. Accessed February 13, 2019.
11. Pawankar R, Holgate ST, Canonica GW, Lockey RF, eds. WAO White Book on Allergy. World Allergy Organization; 2013.
12. Dávila I, Domínguez-Ortega J, Navarro-Pulido A, Alonso A, et al. Consensus document on dog and cat allergy. *Allergy* 2018; 73 (6): 1206-1222. doi: 10.1111/all.13433
13. Konradsen JR, Fujisawa T, Van Hage M, Hedlin G, et al. Allergy to furry animals: New insights, diagnostic approaches, and challenges. *J Allergy Clin Immunol* 2015; 135 (3): 616-625. doi: 10.1016/j.jaci.2015.01.016
14. Krop EJ, Jacobs JH, Sander I, Raulf-Heimsoth M, et al. Allergens and β -Glucans in Dutch homes and schools: Characterizing airborne levels. *PLoS One* 2014; 9 (2): e88871. doi: 10.1371/journal.pone.0088871
15. Soto-Angulo S, Partida-Gaytán A, Romero-Pérez MS, Martínez-Viveros A, et al. Análisis descriptivo de la sensibilización a alérgenos en una población pediátrica. *Alergia Asma Inmunol Pediatr* 2015; 24 (2): 60-67.
16. Rojas-Méndez IC, Arana-Muñoz O, López-García AI, Rivero-Yeverino D, et al. Frecuencia de reactividad cutánea hacia antígenos inhalables en pacientes con cuadro clínico de enfermedad alérgica. *Rev Alerg Mex* 2017; 64 (1): 20-25.
17. Sánchez-Borges M, Capriles-Hulett A, Torres J, Ansotegui-Zubeldia IJ, et al. Diagnosis of allergic sensitization in patients with allergic rhinitis and asthma in a tropical environment. *Rev Alerg Mex* 2019; 66 (1): 35-42.
18. Vásquez LM, Olaya M, Cleves D, Ramírez-Zuluaga LF, DSC. Caracterización de los niños menores de cinco años con sospecha de enfermedades alérgicas. *Rev Alerg Mex* 2018; 65 (1): 13-20.
19. Mallol J, Raby P, Cambiazo D, Peñaloza C, et al. Prevalencia y perfil de sensibilización a aeroalérgenos en 1.199 niños asmáticos: serie consecutiva de casos. *Rev Med Chil* 2014; 142 (4): 458-464. doi: 10.4067/S0034-98872014000400002
20. Grau M, Mardones P, Donoso G, Aguilera RE, et al. Principales aeroalérgenos en rinoconjuntivitis alérgica en la ciudad de Temuco, Chile. *Rev Med Chil* 2018; 146 (8): 920-927. doi: 10.4067/s0034-98872018000800920
21. García-Gomero D, López-Talledo M, Galván-Calle C, Muñoz-León R, et al. Sensibilización a aeroalérgenos en una población pediátrica peruana con enfermedades alérgicas. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* 2020; 37 (1): 32-38.
22. Ohn J, Paik SH, Doh EJ, Park HS, et al. Allergen Sensitization Pattern by Sex: A Cluster Analysis in Korea. *Ann Dermatol* 2017; 29 (6): 735-742. doi: 10.5021/ad.2017.29.6.735
23. Almquist C, Worm M, Leynaert B. Impact of gender on asthma in childhood and adolescence: a GA2LEN review. *Allergy* 2007; 62 (8): 857-860. doi: 10.1111/j.1398-9995.2007.01524.x
24. Matheson MC, Dharmage SC, Abramson MJ, et al. Early-life risk factors and incidence of rhinitis: Results from the European Community Respiratory Health Study—an international population-based cohort study. *J Allergy Clin Immunol* 2011; 128 (4): 816-823.e5. doi: 10.1016/j.jaci.2011.05.039
25. Rodríguez A, Vaca M, Oviedo G, Erazo S, Chico ME, Teles C, et al. Urbanisation is associated with prevalence of childhood asthma in diverse, small rural communities in Ecuador. *Thorax* 2011; 66 (9): 804-810. doi: 10.1136/thx.2010.156687
26. Trikamjee T, Basera W, Botha M, Facey-Thomas HE, et al. Associations between Environmental dust composition and Atopic Dermatitis in urban and rural settings. *Pediatr Allergy Immunol* 2021; 32 (5): 1013-1021. doi: 10.1111/pai.13476
27. Park BW, Park JY, Cho EB, Park EJ, et al. Increasing Prevalence of the Sensitization to Cat/Dog Allergens in Korea. *Ann Dermatol* 2018; 30 (6): 755-762. doi: 10.5021/ad.2018.30.6.755
28. Krzych-Falta E, Furmańczyk K, Piekarska B, Raciborski F, et al. Extent of protective or allergy-inducing effects in cats and dogs. *Ann Agric Environ Med* 2018; 25 (2): 314-319. doi: 10.26444/aaem/81074
29. Pyrhönen K, Näyhä S, Läärä E. Dog and cat exposure and respective pet allergy in early childhood. *Pediatr Allergy Immunol* 2015; 26 (4): 307-314. doi: 10.1111/pai.12399
30. Hesselmar B, Hicke-Roberts A, Lundell A, Adlerberth I, et al. Pet-keeping in early life reduces the risk of allergy in a dose-dependent fashion. *PLoS One* 2018; 13 (12): e0208472. Doi: 10.1371/journal.pone.0208472