

Prevalencia de alergia alimentaria auto-reportada en adolescentes de Cuenca y Santa Isabel - Ecuador

Prevalence of self-reported food allergy among adolescents from Cuenca and Santa Isabel - Ecuador

Diana Morillo¹, Angélica Ochoa-Avilás^{1,2}, Claudia Rodas³, Diana Córdova¹, Gabriela Zúñiga¹, Ana García¹, Ana Cristina Chávez¹, Patricia Ramírez^{1,2}, and Susana Andrade^{1,2}

¹ Departamento de Biociencias, Universidad de Cuenca, diana.morilloa@ucuenca.edu.ec

² Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Cuenca

³ Universidad del Azuay

Recibido: 24-01-2016. Aceptado: 10-05-2016

Resumen. La alergia alimentaria (AA) se asocia con el desarrollo de enfermedades atópicas y anafilaxia en adolescentes. Se determinó y comparó, entre adolescentes de Cuenca y Santa Isabel: i) la prevalencia de AA auto-reportada, ii) los alérgenos alimentarios comunes y iii) las enfermedades atópicas auto-reportadas. Se realizó un estudio de corte transversal en adolescentes de Cuenca (n=967) y Santa Isabel (n=498) entre julio de 2013 y julio de 2014. Se aplicaron cuestionarios de auto-reporte de AA. La prevalencia de AA auto-reportada fue del 27.8% (Cuenca 31.5% vs Santa Isabel 21.1%; $P < 0.001$). Los aditivos fueron los primeros alimentos reportados, seguidos de las frutas no cítricas. Se identificaron nuevos alimentos como la grosella y uvilla. El 20.4% de adolescentes que reportaron enfermedades atópicas reportaron también síntomas sugestivos de AA, mientras que, el 7.4% de adolescentes sin estas enfermedades reportaron síntomas sugestivos de AA (OR 3.39, IC 95%: 2.6 a 4.4, $P < 0.001$). Se concluye que la AA auto-reportada a los aditivos y frutas no cítricas fueron las más prevalentes en los adolescentes de Cuenca y Santa Isabel. Se identificaron alimentos usualmente no reportados. Los adolescentes con enfermedades atópicas tuvieron tres veces más probabilidades de reportar AA que aquellos que no las presentaron.

Palabras claves. Adolescentes, alergia alimentaria, auto-reporte, Cuenca, prevalencia, Santa Isabel.

Abstract. Food allergy (FA) is associated with the development of atopic diseases and anaphylaxis in adolescents. It was determined and compared among adolescents Cuenca and Santa Isabel: i) self-reported FA prevalence, ii) common food allergens and iii) self-reported atopic diseases. Cross-sectional study was conducted in adolescents from Cuenca (n = 967) and Santa Isabel (n = 498) between July 2013 and July 2014. Data were collected through self-reported FA questionnaires. The prevalence of self-reported FA was 27.8% (Cuenca 31.5% vs. Santa Isabel 21.1%; $P < 0.001$). Additives were the major foods reported followed by the non-citrus fruits. 20.4% of adolescents who reported atopic diseases also reported suggestive symptoms of FA, while 7.4% of adolescents who reported suggestive symptoms of FA didn't report atopic diseases (OR 3.39, 95% CI 2.6 to 4.4, $P < 0.001$). In conclusion, self-reported additives and non-citrus fruits allergy were the most prevalent among adolescents in Cuenca and Santa Isabel. New foods usually not reported were identified. Adolescents with atopic disease were three times more likely to report FA than those who did not have atopic diseases.

Keywords. Adolescents, Cuenca, food allergies, prevalence, Santa Isabel, self-report.

1. Introducción

La AA es una respuesta inmune del organismo frente a un alimento que puede producir un amplio rango de manifestaciones incluyendo las fatales [1]. La AA produce una carga económica a la sociedad, como se ha observado en años pasados en Estados Unidos donde los gastos por reacciones alérgicas causadas por alimentos ascendieron a \$24.8 billones anuales [2]. Por lo cual, es fundamental diagnosticar oportunamente la AA y porque además se relaciona con el desarrollo posterior de enfermedades atópicas (como asma, dermatitis atópica y rino-conjuntivitis) que disminuyen la calidad de vida de las personas que la padecen [3]. En este sentido, al establecer tempranamente la presencia de AA en una población, se proveería valiosa información a los sistemas de salud con la que se proyectarían programas de prevención dirigidos a las personas y familias afectadas.

Diversos estudios han demostrado que la AA en adolescentes es prevalente alrededor del mundo [4, 5]. Sin embargo la mayor parte de la información al respecto procede de estudios realizados en países desarrollados [4]. Tal es así que en Europa, a partir de la información sobre AA de diversos países de la región, fue elaborado un meta-análisis que determinó que la AA auto-reportada, para edades de 11 a 17 años, era del 1.6 a 24.4 % [5]. Así mismo, en países europeos y norteamericanos, ha sido ampliamente estudiado cuales son los alérgenos alimentarios que frecuentemente desencadenan AA (maní, leche de vaca, huevo, pescado, mariscos, soya y trigo). Por su parte, las investigaciones en Latinoamérica sobre prevalencia de AA y tipos de alérgenos alimentarios en adolescentes son insuficientes [4]. De la información disponible en esta región se ha observado que la prevalencia de AA puede fluctuar desde el 5 % al 12 % para edades entre 5 a 16 años (por auto-reporte) [6, 7] y que los alérgenos alimentarios que frecuentemente sensibilizan a mencionada población son el pescado y las frutas [4]. Es de primordial importancia que la AA sea ampliamente estudiada en Latinoamérica, por lo que se debe obtener más información sobre prevalencia de AA, alérgenos alimentarios y su relación con las enfermedades atópicas en varios países de la región.

En el Ecuador, debido a la escasa documentación, no se conoce cuál es la prevalencia de AA auto-reportada, cuales son los alérgenos más comunes, su relación con las enfermedades atópicas o sus diferencias por ubicación geográfica en adolescentes. Por lo tanto, los objetivos de este estudio son determinar y comparar (i) la prevalencia de AA auto-reportada, (ii) los alérgenos más comunes y (iii) la prevalencia enfermedades atópicas auto-reportadas entre los adolescentes de Cuenca y Santa Isabel, mediante la aplicación de cuestionario de auto-reporte de sintomatología sugestiva de AA.

2. Materiales y métodos

Se condujo un estudio descriptivo de corte transversal en adolescentes de 8^{vo} y 9^{no} año de educación básica de colegios de los cantones de Cuenca y Santa Isabel - Ecuador, durante Julio 2013 a Julio 2014. La muestra fue representativa y diferente para ambos cantones. En Santa Isabel, todos los establecimientos educativos inscritos en la Dirección de Educación del Azuay (Colegios N=4, Adolescentes n=774) fueron invitados a participar. En Cuenca, a partir de los colegios inscritos en el año lectivo 2013-2014 (Colegios N=108, Adolescentes n=56 822), se efectuó un muestreo aleatorio por conglomerados en dos niveles: i) En el nivel primario, 30 colegios fueron seleccionados por muestreo probabilístico proporcional al tamaño del universo (Urbano: Fiscal N=8, Particular N=12; Rural: Fiscal N=5, Particular N=5); 12 colegios seleccionados inicialmente fueron reemplazados, según el procedimiento descrito, por no cumplir con los requisitos de selección (8 no autorizaron, 2 cerrados, 2 con menos de 30 estudiantes); ii) En el nivel de muestreo secundario se seleccionaron 1.027 adolescentes (muestra calculada originalmente 845, rango de adolescentes por colegio=28-30). Se incluyeron 182 adolescentes adicionales por petición de las autoridades de 6 colegios seleccionados. El Comité de Bioética de la Universidad de San

Francisco de Quito aprobó este estudio (código 2013-67E). Todos los encuestadores, digitadores, supervisores e investigadores firmaron un acuerdo de confidencialidad.

2.1 Instrumentos de medición

Personal con formación en el área de salud, previamente entrenado con el manual del encuestador, recolectó los datos en primera instancia. A continuación una llamada telefónica se realizó a los padres/representantes para obtener o corregir datos de los dos cuestionarios que tuvieran respuestas inconsistentes, incompletas o vacías. Se recogió la siguiente información:

- i. Características socio demográficas: mediante un cuestionario desarrollado por el Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE) [8] se determinó que los adolescentes pertenecieron al grupo 0, “ausencia de pobreza”, cuando no reportaron carencias de acceso a vivienda, educación, salud o servicios básicos (electricidad, agua potable y alcantarillado) y se incluyeron en el grupo 1, “pobreza”, si al menos una carencia fue reportada.
- ii. Síntomas sugestivos de AA: se utilizó un cuestionario de auto-reporte, el cual fue adaptado a las realidades locales del Ecuador, validado por una investigación Finlandesa [9] y por un pre-test, para su aplicación en los adolescentes. Con la información recolectada del cuestionario se clasificó a los adolescentes en el grupo 0 si respondieron “Nunca” a la pregunta ¿Los siguientes alimentos han causado algún síntoma alérgico (en la piel, respiratorios, picazón de boca, síntomas oculares, digestivos o shock anafiláctico que involucre el consumo de uno o más alimentos ya sean crudos o cocidos)?, y se incluyeron en el grupo 1 si respondieron “Percibida por padres” o “Diagnosticada por médico”.
- iii. Enfermedades atópicas: con los datos del cuestionario de auto-reporte antes mencionado, se clasificó a los adolescentes en los grupos 0 o 1, según el criterio previamente descrito, al responder a las preguntas: 1. “¿Ha sido el/la estudiante diagnosticado alguna vez de las siguientes reacciones de hipersensibilidad? a) Asma, b) Dermatitis atópica (enfermedad de la piel que presenta bombas de agua/ampollas con pus que forman carachas)”. 2. “¿Ha presentado alguno de los siguientes síntomas alérgicos en los últimos 12 meses?”, a) Comezón nasal, estornudos, moquera, b) Ardor o picazón de la boca y c) Lagrimeo de los ojos o hinchazón de los párpados (a, b y c considerados como síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis).

2.1.1 Métodos Estadísticos

Pares de digitadores ingresaron los datos de los cuestionarios por duplicado en el programa Epi Data (Epidata Association, Odense, Denmark). Posteriormente se cruzaron las bases de datos en busca de errores, los cuales fueron corregidos según los cuestionarios originales. Los análisis estadísticos, elaborados a partir de estadística descriptiva, se ajustaron por el diseño de clústeres. Las variables continuas se expresan como medias y desviación estándar (DE) y las variables categóricas como porcentajes. Las diferencias entre cantones se evaluaron mediante regresión lineal para las variables continuas y de regresión logística para las variables categóricas. Las prevalencias de AA auto-reportada y de enfermedades atópicas auto-reportadas se representan como porcentajes con intervalos de confianza (IC) del 95 %. Se aplicó un modelo de regresión lineal para determinar la asociación entre la AA auto-reportada (variable dependiente) y las enfermedades atópicas (variable independiente), ajustado por edad y cantón de procedencia. Los análisis se realizaron con Stata versión 12.0. (College Station, TX, USA) y se usó un nivel de significancia del 5 % para todas las pruebas estadísticas.

3. Resultados y Discusión

3.1 Resultados

Los análisis fueron realizados con los datos de 1.465 adolescentes, 967 de Cuenca y 498 de Santa Isabel. La media de edad fue de 13.09 SD(0.85) (49.3 % mujeres). El 82.2 % de la población estudiada se identificó como mestiza. El 50.64 % de los adolescentes reportaron datos correspondientes a pobreza. La edad de los adolescentes (Cuenca 13.05 SD(0.85) vs. Santa Isabel 13.17 SD(0.97), $P < 0.05$) y la proporción de pobres (Cuenca 41.57 % vs. Santa Isabel 68.27, $P < 0.001$) fueron significativamente diferentes entre cantones; mientras que la proporción de mujeres (Cuenca 46.1 % vs Santa Isabel 55.4 %, $P > 0.05$) y la proporción de mestizos (Cuenca 81.0 % vs Santa Isabel 84.5 %, $P > 0.05$) no fueron estadísticamente diferentes.

Según el auto-reporte, el 27.8 % ($n = 407$, IC: 25.6-30.3) de adolescentes exhibieron síntomas sugestivos de AA, siendo más prevalente en Cuenca que en Santa Isabel (Cuenca: 31.5 % vs Santa Isabel 21.1 %, $P < 0.001$). Los aditivos (10.9 %) y las frutas no cítricas (6.0 %) fueron los alimentos más frecuentemente reportados por los adolescentes. Los aditivos, leche de vaca y frutos secos fueron reportados mayormente en Cuenca que en Santa Isabel ($P < 0.01$), así también las frutas no cítricas y vegetales ($P < 0.05$), siendo estas diferencias estadísticamente significativas. El pollo se reportó como posible alérgeno únicamente en Cuenca (Tabla 1).

El 52.6 % (IC: 50.0; 55.1) de adolescentes refirieron tener una o más enfermedades atópicas (asma, dermatitis atópica, rino-conjuntivitis). La rino-conjuntivitis por si sola fue la enfermedad atópica más prevalente (33.5 %, IC: 31.0; 35.9), siendo 8.1 % mayor en Cuenca (Cuenca 36.2 %, vs Santa Isabel 28.1 %, $P = 0.005$). No se observó diferencias estadísticamente significativas de prevalencia de asma o dermatitis atópica entre cantones (Tabla 2). Existió una asociación positiva entre enfermedades atópicas y AA auto-reportadas, el 20.4 % de los adolescentes que reportaron enfermedades atópicas reportaron también síntomas sugestivos de AA, mientras que, únicamente el 7.4 % de los adolescentes sin enfermedades atópicas reportaron AA. De tal manera que los adolescentes con enfermedades atópicas tuvieron tres veces más probabilidades de reportar AA en comparación con aquellos sin enfermedades atópicas (OR 3.39, IC 95 % 2.6 a 4.4, ajustado para edad y cantón de procedencia, $P < 0.001$).

3.2 Discusión

Este es el primer estudio en el Ecuador, que documenta la prevalencia de AA auto-reportada en adolescentes, así como los alérgenos más comunes y la prevalencia de enfermedades atópicas auto-reportadas en adolescentes. La prevalencia de AA auto-reportada en el grupo de adolescentes (27.8 %) fue mayor a la encontrada en poblaciones similares de Latinoamérica, aplicando el mismo método [6, 7], pero esta prevalencia se mantuvo dentro del rango observado en Norteamérica (3 al 35 %) [10]. Una explicación para estas diferencias radica en las variaciones del tipo de cuestionario utilizado entre una y otra investigación, además del sesgo de autopercepción creado al aplicar auto-reporte [10]. Sería de gran ayuda complementar este estudio con pruebas objetivas de diagnóstico de AA (provocación oral, test cutáneo o determinación de IgE) las cuales clarificarían los datos encontrados. La prevalencia de AA auto-reportada fue mayor en Cuenca que en Santa Isabel (Cuenca: 31.5 % vs Santa Isabel 21.1 %; $P < 0.001$). Ciertas investigaciones sugieren determinadas características ambientales o genéticas entre zonas (no valoradas en este estudio) que podrían explicar estas diferencias [3, 11].

Singularmente las principales sustancias reportadas fueron los aditivos (10.9 %, preservantes, saborizantes y colorantes). Investigaciones internacionales revelan que pocas veces se ha atribuido síntomas de pseudo-alergia a los aditivos. Sin embargo, es probable que mencionadas investigaciones no hayan proyectado verdaderas cifras de prevalencia para estas sustancias, debido a que se han analizado sus formas puras y no como parte de la matriz del alimento, que es como usualmente son consumidas [12]. Futuras investigaciones deberán valorar a los aditivos en condiciones

Tabla 1. Alimentos mayormente reportados como responsables de alergia alimentaria.

Alimentos	Total(n ^j =1465)		Cuenca (n=967)		Santa Isabel (n=498)		Valor P ^k
	%	95 % IC	%	95 % IC	%	95 % IC	
Aditivos ^a	10.9	[9.32;12.5]	12.8	[10.7;14.9]	7.2	[4.95;9.51]	0.008
Frutas no cítricas ^b	6.0	[4.79;7.22]	6.9	[5.33;8.53]	4.2	[2.45;5.99]	0.014
Leche de vaca	4.2	[3.20;5.26]	5.4	[3.95;6.80]	2.0	[0.77;3.24]	<0.001
Frutos del bosque ^c	3.0	[2.13;3.88]	3.1	[2.01;4.20]	2.8	[1.35;4.27]	0.673
Carne roja ^d	2.9	[2.07;3.80]	2.8	[1.75;3.83]	3.2	[1.66;4.77]	0.488
Vegetales ^e	2.8	[1.95;3.64]	3.2	[2.09;4.32]	2.0	[0.77;3.24]	0.038
Camarón	2.6	[1.78;3.41]	2.9	[1.84;3.95]	2.0	[0.77;3.24]	0.379
Frutas cítricas ^f	2.5	[1.66;3.25]	2.7	[1.67;3.71]	2.0	[0.77;3.24]	0.418
Maní	1.7	[1.04;2.37]	1.9	[1.01;2.71]	1.4	[0.37;2.44]	0.479
Chocolate/Cocoa	1.7	[1.04;2.37]	1.9	[1.01;2.71]	1.4	[0.37;2.44]	0.482
Pescado	1.6	[0.99;2.29]	1.9	[1.01;2.71]	1.2	[0.24;2.17]	0.051
Huevo	1.5	[0.88;2.13]	1.9	[1.01;2.71]	0.8	[0.02;1.59]	0.060
Cereales ^g	1.1	[0.56;1.62]	1.0	[0.40;1.67]	1.2	[0.24;2.17]	0.569
Frutos secos ^h	1.0	[0.51;1.54]	1.4	[0.69;2.20]	0.2	[0.00;0.60]	0.001
Tubérculos ⁱ	0.6	[0.21;1.01]	0.6	[0.12;1.12]	0.6	[0.00;1.28]	0.962
Pollo	0.5	[0.17;0.92]	0.8	[0.26;1.40]	0.0	-	<0.001
Trigo	0.5	[0.17;0.92]	0.5	[0.06;0.97]	0.6	[0.00;1.28]	0.789
Soya	0.5	[0.12;0.83]	0.5	[0.06;0.97]	0.4	[0.00;0.96]	0.693
AA auto-reportada total	27.8	[25.5;30.1]	31.3	[28.4;34.3]	20.9	[17.3;24.5]	<0.001

^a Aditivos: preservantes, colorantes y saborizantes,

^b Frutas no cítricas: manzana, pera, cereza, durazno, banana, frutilla, aguacate, chirimoya, ciruelos, mango, papaya, reina claudia, sandia, tomate de árbol, kiwi y piña,

^c Frutos del bosque: grosella, arándano, frambuesa, uvilla, moras, ^d Carne roja: res, cerdo, cordero,

^e Vegetales: nabo, remolacha, tomate riñón, ají, cebolla, pepinillo, pimiento,

^f Frutas cítricas: naranja, mandarina, limón, lima, naranjilla,

^g Cereales: centeno cebada avena arroz maíz, ^h Frutos secos: avellanas, nuez,

ⁱ Tubérculos: zanahoria, papa, melloco, yuca [9], ^j n = número de adolescentes,

^k Valor P calculado a partir de prueba no paramétrica chi-cuadrado de Pearson que representa la diferencia entre Cuenca y Santa Isabel, análisis ajustados por el diseño de clústeres.

Tabla 2. Enfermedades atópicas auto-reportadas en adolescentes.

Enfermedades atópicas	Total(n ^d =1465)		Cuenca (n=967)		Santa Isabel (n=498)		Valor P ^c
	%	95 % IC	%	95 % IC	%	95 % IC	
Enfermedades atópicas ^a	52.6	[50.0; 55.1]	54.7	[51.6;57.8]	48.4	[44.0;52.8]	0.010
Asma	2.80	[1.95;3.64]	2.48	[1.50;3.46]	3.41	[1.81;5.01]	0.339
Dermatitis Atópica	3.28	[2.36;4.19]	2.69	[1.67;3.71]	4.42	[2.61;6.23]	0.312
Rino-conjuntivitis	33.5	[31.0;35.9]	36.2	[33.2;39.2]	28.1	[24.2;32.1]	0.005
Más de una enfermedad atópica ^b	13.0	[11.3;14.8]	13.3	[11.1;15.5]	12.4	[9.54;15.4]	0.572

^a Adolescente que reportó una o más enfermedades atópicas (asma, dermatitis atópica, rino-conjuntivitis),

^b Adolescente que reportó más de una enfermedad atópica a la vez (asma, dermatitis atópica, rino-conjuntivitis),

^c Valor P calculado a partir de prueba no paramétrica chi-cuadrado de Pearson que representa la diferencia entre Cuenca y Santa Isabel, análisis ajustados por el diseño de clústeres, ^d n = número de adolescentes

de consumo habitual y con pruebas objetivas, para dilucidar su importancia en los adolescentes. El segundo grupo de alimentos más frecuentemente reportados fueron las frutas no cítricas (6 %, manzana, pera, cereza, durazno, banana, frutilla, aguacate, chirimoya, ciruelos, mango, papaya, reina claudia, sandia, tomate de árbol, kiwi y piña). En países similares al Ecuador las frutas se ubicaron dentro de los primeros

alimentos reportados, aunque para diferentes rangos de edad (1 a 81 años [6] y 5,10 años y 15 años [7]). Al parecer las frutas, antes que los alérgenos habituales (ej.: leche, maní, pescado, huevo), son un grupo de alimentos principales que desencadenan síntomas de AA en los adolescente estudiados, similar a lo observado en más países de la región [4], siendo necesario que esta suposición sea comprobada mediante la aplicación de pruebas objetivas.

En la mayoría de alimentos no se encontraron diferencias de prevalencia de AA auto-reportada entre los adolescentes de Cuenca y Santa Isabel, informándose mayor sintomatología en Cuenca. Una explicación para estas diferencias pudiera ser que los hábitos alimentarios difieren entre cantones, desafortunadamente no existe información al respecto que sustenten esta afirmación. Nuevos alimentos, como la grosella y uvilla (frutos del bosque, 3.0%), fueron reportados. Estos alimentos no son identificados comúnmente en la bibliografía, probablemente porque son de mayor consumo en países tropicales donde los datos son escasos.

Conforme con la bibliografía internacional [3, 5, 6], la prevalencia de AA auto-reportada fue más frecuente en los adolescentes con enfermedades atópicas, que en los que no la presentaron (20.4% vs 7.4%, OR 3.39 IC 95% 2.6 a 4.4, $P < 0.001$). Este resultado alienta la afirmación de que las enfermedades atópicas son un factor de riesgo para AA en el grupo estudiado.

4. Conclusiones

La AA auto-reportada a los aditivos y las frutas no cítricas fueron las más prevalentes en la población de adolescentes de Cuenca y Santa Isabel. Se identificaron nuevos alérgenos alimentarios usualmente no reportados como la grosella y uvilla. La prevalencia de AA auto-reportada fue más probable en los adolescentes con enfermedades atópicas, que en los que no la presentaron. Se recomienda que futuras investigaciones sobre AA, en este y otros países similares de la región, consideren los siguientes puntos: i) realizar estudios sobre AA auto-reportada puede ser un paso inicial de documentación esta patología, ii) aplicar cuestionarios de AA auto-reportada que determinen la relación entre la ingesta de los alimentos, los síntomas sugestivos de AA y su temporalidad, además de pruebas objetivas para optimizar el diagnóstico de AA, iii) incluir los alimentos inusuales identificados, además de los comúnmente reportados, e implementar este tipo de investigación en otros rangos de edad, como en lactantes, niños y adultos, contribuirá al incremento del conocimiento sobre la AA en Latinoamérica.

Agradecimientos

Se agradece la colaboración de los rectores, profesores, estudiantes, padres de familia por su colaboración en la recolección de la información; a la Universidad de Cuenca y a su Departamento de Investigación (DIUC) por otorgar el financiamiento correspondiente. También se extiende el agradecimiento a quienes conformaron el equipo de investigación: Angélica Ochoa, Susana Andrade, Claudia Rodas, Ana Cristina Tinoco, Patricia Ramírez y Diana Andrade y además se reconoce la valiosa colaboración del programa VLIR Alimentación Nutrición y Salud, a su directora Silvana Donoso y a las investigadoras Diana Córdova, Gabriela Zúñiga, Anita García y Ana Cristina Chávez.

Referencias

- [1] M. C. Young, A. Muñoz Furlong, and S. H. Sicherer, "Management of food allergies in schools: a perspective for allergists," *J Allergy Clin Immunol*, vol. 124, pp. 175–182, 2009.
- [2] R. Gupta, D. Holdford, L. Bilaver, A. Dyer, J. L. Holl, and D. Meltzer, "Manage-

- ment of food allergies in schools: a perspective for allergists,” *JAMA pediatrics*, vol. 167, pp. 1026–1031, 2013.
- [3] A. Burks, M. Tang, S. Sicherer, A. Muraro, P. A. Eigenmann, and M. Ebisawa, “Icon: food allergy,” *J Allergy Clin Immunol*, vol. 129, pp. 906–920, 2012.
- [4] J. Sanchez and A. Sánchez, “Epidemiology of food allergy in latin america,” *Allergol Immunopathol*, vol. 43, pp. 185–195, 2013.
- [5] B. Nwaru, L. Hickstein, S. Panesar, G. Roberts, A. Muraro, and A. Sheikh, “Prevalence of common food allergies in europe: a systematic review and meta-analysis,” *Allergy*, vol. 69, pp. 992–1007, 2014.
- [6] J. Marrugo, L. Hernández, and V. Villalba, “Prevalence of self-reported food allergy in cartagena (colombia) population,” *Allergol Immunopathol*, vol. 36, pp. 320–324, 2008.
- [7] R. Hoyos-Bachiloglu, D. Ivanovic-Zuvic, J. Alvarez, K. Linn, N. Thöne, and P. M., “Prevalence of parent-reported immediate hypersensitivity food allergy in chilean school-aged children,” *Allergol Immunopathol*, vol. 42, pp. 527–542, 2014.
- [8] “Sistema integrado de indicadores sociales del ecuador. necesidades básicas insatisfechas,” http://www.siise.gob.ec/siiseweb/PageWebs/POBREZA/ficpob_P05.htm., Accessed: 26 de mayo de 2016.
- [9] K. Pyrhönen, S. Näyhä, M. Kaila, L. Hiltunen, and E. Läärä, “Occurrence of parentreported food hypersensitivities and food allergies among children aged 14 yr,” *Pediatr Allergy Immunol*, vol. 20, pp. 328–338, 2009.
- [10] R. J. Rona, T. Keil, C. Summers, D. Gislason, L. Zuidmeer, and E. Sodergren, “The prevalence of food allergy: a meta-analysis,” *Pediatr Allergy Immunol*, vol. 120, pp. 638–646, 2007.
- [11] B. Majkowska-Wojciechowska, J. Peka, L. Korzon, A. Kozłowska, M. Kaczala, and M. Jarzebska, “Prevalence of allergy, patterns of allergic sensitization and allergy risk factors in rural and urban children,” *Pediatr Allergy Immunol*, vol. 62, pp. 1044–1050, 2007.
- [12] I. J. Skypala, M. Williams, L. Reeves, R. Meyer, and C. Venter, “Sensitivity to food additives, vaso-active amines and salicylates: a review of the evidence,” *Clin Transl Allergy*, vol. 5, pp. 1–11, 2015.