



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIO DE POSGRADO  
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

Frecuencia de sensibilización al maíz  
en niños mexicanos atendidos en un  
hospital de tercer nivel de atención

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN :

PEDIATRÍA

P R E S E N T A:

Dra. Karen De Icaza Benet



TUTOR:  
Dra. Elsy Maureen Navarrete Rodríguez

TUTOR METODOLÓGICO:  
Dr. Omar Josué Saucedo Ramírez



CIUDAD DE MÉXICO

FEBRERO 2022



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

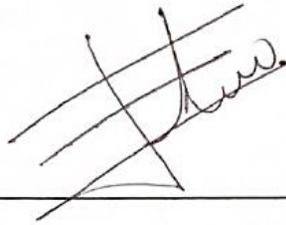
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

DR. SARBELIO MORENO ESPINOSA

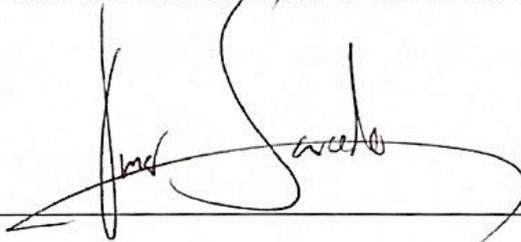
DIRECTOR DE ENSEÑANZA Y DESARROLLO ACADÉMICO  
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ.



---

DRA. ELSY MAUREEN NAVARRETE RODRÍGUEZ

MÉDICO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE ALERGIA E  
INMUNOLOGÍA CLÍNICA PEDIÁTRICA  
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ



---

DR. OMAR JOSUÉ SAUCEDO RAMÍREZ

MÉDICO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE ALERGIA E  
INMUNOLOGÍA CLÍNICA PEDIÁTRICA  
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ.

## ÍNDICE

RESUMEN.....	3
ANTECEDENTES.....	4
MARCO TEÓRICO.....	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	21
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	23
JUSTIFICACIÓN.....	24
HIPÓTESIS.....	25
OBJETIVOS.....	26
METODOLOGÍA.....	27
PLAN DE ANALISIS ESTADÍSTICO.....	30
VARIABLES.....	31
RESULTADOS DEL ESTUDIO.....	36
DISCUSIÓN.....	44
CONCLUSIÓN.....	47
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	48
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
LIMITACIÓN DE ESTUDIO.....	52
ANEXOS.....	53

## RESUMEN

**Antecedentes:** La alergia alimentaria es una patología frecuente en población pediátrica con prevalencias reportadas entre 6 y 8%. En México el maíz representa el 32% del contenido energético de la canasta básica rural, siendo la principal fuente de energía de la población mexicana; a pesar de esto existe poca evidencia de sensibilización al maíz en población mexicana.

**Métodos:** Se trata de estudio observacional, transversal, prolectivo y descriptivo. Se realizó prueba de sensibilización a maíz a pacientes pediátricos atendidos en la consulta de alergia e inmunología clínica del Hospital infantil de México de marzo 2020 a diciembre 2020. Criterios de inclusión: Pacientes entre 1 año 6 meses y 18 años, atendidos en la consulta de alergia e inmunología del Hospital Infantil de México Federico Gómez de marzo de 2020 a diciembre de 2020. Criterios de exclusión: Pacientes con alguna contraindicación para la realización de pruebas cutáneas o consumo de algún antihistamínico 7 días previos. Criterios de eliminación: Pacientes cuyo control positivo sea menor de 5 mm. El muestro se realizó por conveniencia. Se realizó análisis univariado para tanto para las variables demográficas como para la frecuencia de sensibilización utilizándose medidas de tendencia central y de dispersión.

**Resultados:** Se realizó prueba de sensibilización al maíz a 60 pacientes; de los cuales 55% fueron hombres y 45% mujeres, con edades comprendidas desde 21 meses hasta 16 años; con diagnósticos de rinitis alérgica (83%), asma (58%), dermatitis atópica (35%), alergia alimentaria (13%) y urticaria (3.3%). Se encontró sensibilización al maíz en 26% de los pacientes (16); de los cuales 56.2% fueron hombres y 43.7% mujeres. El 50% provenientes del Estado de México, 37.5% de la Ciudad de México y 12.5% del resto del país. Con una edad media de 110 meses (9 años 2 meses) y mediana de 109 meses (9 años 1 mes).

**Conclusiones:** La frecuencia de sensibilización al maíz en niños mexicanos valorados en el servicio de alergología e inmunología clínica del Hospital Infantil de México Federico Gómez fue del 26%.

|

## ANTECEDENTES

La alergia alimentaria es una patología frecuente en población pediátrica con prevalencias reportadas entre 6 y 8%, las cuales van disminuyendo con el paso de los años y se estabilizan en los adultos. Acorde a datos reportados por la Academia Europea de Alergia e Inmunología Clínica, la prevalencia de alergia alimentaria autoreportada en países europeos fue de un 17.3%, al realizar pruebas de sensibilización cutánea se encontró que descendía a 2.7% y por IgE específica fue de 10.1%.<sup>1,2,3,4</sup>

Prácticamente cualquier alimento puede generar alergia alimentaria; sin embargo, el 90% de las reacciones ocurre por 8 alimentos: leche de vaca, huevo, pescado y camarones, soya, trigo, semillas, y cacahuates.<sup>3,4,5, 6</sup>

A nivel mundial se han identificado variaciones en los alimentos que más comúnmente generan alergia alimentaria. Dentro de la incidencia de alergia alimentaria encontramos incidencias variables de acuerdo al país que evaluemos; por ejemplo, en Suecia, Francia, Japón y Taiwan reportan incidencias de 2.5 a 5% en población pediátrica, mientras que en países como Finlandia, Australia y Corea alcanza valores de hasta el 10%, siendo superado en países como Italia, Ghana, Colombia y Lituania donde llegan a describir prevalencias del 15%.<sup>7</sup>

Estas variaciones se han relacionado con la situación geográfica y con los alimentos consumidos más frecuentemente. Existen diversos estudios que evidencian las variaciones en la prevalencia de alergia alimentaria en diferentes países, etnias e inclusive acorde a la migración.<sup>1, 7, 8</sup>

En México el maíz representa el 32% del contenido energético de la canasta básica rural, siendo la principal fuente de energía de la población mexicana, referido con un consumo per cápita de 196.4kg de maíz blanco por año.<sup>9</sup>

Hay 4 estudios a nivel internacional en los que se aborda la alergia al maíz: dos de ellos realizados en población mexicana, encontrando resultados muy variables, en los cuales se tomaron en cuenta pacientes pediátricos y adultos.

**Tabla 1. Estudios de sensibilización al maíz**

<b>Autores</b>	<b>País y año</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Número de pacientes</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Kim S, Park H, Park K, et al. <sup>10</sup>	Corea 2015	Multicéntrico	134 adultos con sospecha de alergia alimentaria	Analizar patrones de sensibilidad a alérgenos alimentarios	Maíz: 13.4%
Scibilia J, Pastorello E, et al. <sup>11</sup>	Italia 2008	Ensayo clínico a doble ciego	27 (23 adultos, 4 niños)	Evaluar sujetos con antecedentes de alergia al maíz; identificar el espectro de síntomas; determinar la dosis de provocación más baja; determinar el rendimiento características de la prueba prick to prick e IgE específica	

Alcalá-Padilla G, Bedolla Barajas M, et al. <sup>12</sup>	México (Guadaluajara) 2016	Observacional, transversal, prolectivo	186 niños	Determinar la prevalencia de sensibilización a alérgenos en niños escolares con asma.	Zea mays (18.3%)
Camero-Martínez H, López-García AI, et al. <sup>13</sup>	México 2017	Observacional, descriptivo, transversal, prolectivo	191 pacientes	Determinar la frecuencia de reactividad cutánea hacia alérgenos alimentarios por grupos de edad.	Maíz 2%

## MARCO TEÓRICO

### SENSIBILIZACIÓN Y ALERGIA

La sensibilización es la respuesta inmunológica mediada por IgE ante el antígeno de un alérgeno. Existen 2 métodos objetivos para valorar sensibilización: IgE específico (in vitro) y la prueba de Prick (in vivo).

Un alérgeno es aquella sustancia capaz de provocar una reacción alérgica; dentro de la alergia alimentaria los alérgenos son los componentes del alimento, generalmente de origen proteico, que son capaces de ser reconocido por el sistema inmunitario, y provocar una respuesta clínica mediante una reacción inmunológica.<sup>2,5</sup>

La hipersensibilidad alimentaria se define como la reacción adversa, manifestada como signos y síntomas, que presenta un individuo tras la ingestión de un alimento, de etiología inmunológica comprobada. Para que esta respuesta se presente, se necesita que el individuo se encuentre previamente sensibilizado, y son necesarias pequeñas cantidades del alimento para que la respuesta inmune se presente. Dentro de la hipersensibilidad encontramos a las respuestas inmunológicas mediadas por IgE, de aparición inmediata, y que en casos severos pueden llegar a la anafilaxia.<sup>5, 14</sup>

La alergia alimentaria es la respuesta de hipersensibilidad, específica a un alérgeno, la cual se encuentra mediada inmunológicamente, y que se reproduce con la reexposición; generando sintomatología en piel, aparato respiratorio o gastrointestinal. Para que se presente la alergia alimentaria es necesaria la sensibilización previa al alérgeno.<sup>1,2,4,5,14.</sup>

Es importante diferenciar la alergia alimentaria de la intolerancia alimentaria, en esta última, hay una respuesta clínica ante algún alimento específico, en la cual no se

encuentra involucrado un mecanismo inmunológico, pudiendo tener como causa algún componente metabólico, tóxico, farmacológico. Debido a que en estas no se encuentra un componente inmunológico, no se considera alergia alimentaria.<sup>1,14</sup>

## **ALERGIA A ALIMENTOS**

### ***Epidemiología***

Se ha visto un incremento a nivel mundial de enfermedades alérgicas en los últimos años, incluyendo a la alergia alimentaria, la cual tuvo un crecimiento exponencial en las últimas dos décadas y por lo cual se considera actualmente como un problema de salud pública.<sup>3, 4, 15, 16, 17</sup>

Para valorar la epidemiología de la alergia alimentaria, es indispensable considerar que podemos encontrar diferencias importantes acorde al método que utilicemos para evaluar la prevalencia; encontrando que la prevalencia será mayor si se utilizan cuestionarios para alergia autoreportada, mientras que si utilizamos el estándar de oro del reto doble ciego placebo controlado la prevalencia disminuirá significativamente. Esta variabilidad se ha asociado a la gran confusión que existe en la población en general para discriminar entre alergia alimentaria e intolerancia a los alimentos.<sup>3, 5, 8, 18</sup>

Acorde a datos reportados por la Academia Europea de Alergia e Inmunología Clínica, la prevalencia de alergia alimentaria autoreportada en países europeos fue de un 17.3%, y al realizar la prueba de Prick se encontró que descendía a 2.7%, mientras que por IgE específica fue de 10.1%. Sin embargo, al realizar el reto doble ciego placebo controlado, la prevalencia disminuyó hasta un 0.9%. Concluyendo que la prevalencia en Europa de casos confirmados por estándar de oro es de aproximadamente el 1%.

Mientras tanto en Estados Unidos reportan una prevalencia autoreportada de 4.8% en adultos y de 8% en niños. Asimismo, hay estudios en Dinamarca y en Reino

Unido donde la prevalencia de alergia alimentaria fue disminuyendo con la edad, a pesar de que los adultos confunden más frecuentemente cuadros de intolerancia con alergia alimentaria. <sup>1</sup>

En estudios en los cuales se utilizaron la prueba de Prick o IgE específica, se ha demostrado que del 3 al 40% de la población esta sensibilizada por lo menos a un alimento; siendo esta sensibilización más frecuente en menores de 3 años de edad y en personas con antecedente de atopia.<sup>5</sup>

La alergia alimentaria es más frecuente en población pediátrica con prevalencias reportadas entre 6 y 8%. Se desarrolla durante los 2 primeros años de vida, con mayor prevalencia al año (6-8%), disminuye progresivamente y permanece estable alrededor de los 3 años (1-2%).<sup>1,2,3,4</sup>

### ***Factores de riesgo***

El principal factor de riesgo para presentar alergia alimentaria es la sensibilización por IgE a un alérgeno; sin embargo, la sensibilización a un alérgeno no necesariamente se traduce en una respuesta clínica y, por ende, en una alergia alimentaria.<sup>5</sup>

Los factores de riesgo para desarrollar alergia alimentaria son inconsistentes; sin embargo, se ha identificado que el sexo, edad, etnicidad (siendo mayor en asiáticos y afroamericanos), país de residencia, la presencia de otras enfermedades alérgicas y la historia familiar pueden ser factores de riesgo importantes. <sup>3,5</sup>

Dentro de los factores genéticos relacionados, se han identificado asociaciones familiares, genes específicos y HLA. En estudios llevados a cabo en niños con alergia alimentaria, se ha encontrado sensibilización al alérgeno en hasta 66% de los hermanos, con repercusión clínica en 13.6% de ellos.<sup>3</sup>

### ***Fisiopatología***

El sistema inmune reconoce los antígenos de los alimentos como extraños; sin embargo, en los pacientes con alergia alimentaria el sistema inmune genera una respuesta patológica a la exposición a estos antígenos, lo cual genera la sintomatología clínica.<sup>19</sup>

El sistema gastrointestinal está expuesto a gran cantidad de antígenos, cuando estos atraviesan la mucosa intestinal, se encuentran expuestos al tejido linfoide asociado a intestino (GALT, por sus siglas en inglés), donde son procesados por las células presentadoras de antígenos, los cuales estimulan a las células T reguladoras y producen tolerancia inmunológica (se suprime la actividad inmunológica ante estos antígenos).<sup>3,19</sup>

Cuando este mecanismo falla, se provoca un desequilibrio a favor de los linfocitos Th2 (helper) generando una respuesta con producción de interleucinas (IL-4, IL-5) y los linfocitos T CD4+ con producción de interleucina 13. La respuesta de los linfocitos T2 genera la producción de inmunoglobulina E (sensibilización), la cual se une al receptor de superficie de los mastocitos de la piel, tracto gastrointestinal, tracto respiratorio y sistema cardiovascular.<sup>3,4,19</sup>

La sintomatología se produce cuando en un organismo previamente sensibilizado, ocurre reexposición al alérgeno, con el posterior reconocimiento y activación de los mastocitos.<sup>19</sup>

### ***Manifestaciones clínicas***

Las manifestaciones clínicas de la alergia alimentaria dependerán del grado de activación inmunológica que origine el alérgeno, y pueden desarrollarse junto a síntomas de daño local (digestivos) o sistémicos (cutáneos, respiratorios, cardiovasculares). La aparición de las diversas manifestaciones no es dosis dependiente; por lo que ingestas mínimas pueden llevar a desenlaces fatales secundario a anafilaxia.<sup>20</sup>

## Síntomas

- Gastrointestinales: se desarrolla en minutos y hasta 2 horas posterior a la ingesta del alimento.<sup>6</sup>
  - Náuseas
  - Dolor abdominal tipo cólico
  - Vómito
  - Diarrea
  - Hiporexia
- Síndrome de alergia oral: Prurito u hormigueo y angioedema de labios, lengua, paladar y faringe. <sup>6</sup>
- Respiratorias <sup>6</sup>
  - Rinitis
  - Rinoconjuntivitis
  - Edema laríngeo
  - Disfonia
  - Opresión torácica
  - Disnea
  - Sibilancias
- Cutáneas
  - Urticaria aguda
  - Angioedema: edema sin fóvea, de distribución asimétrica, localizado en cara, extremidades o vía aérea superior. <sup>6</sup>
- Oculares <sup>2</sup>
  - Prurito
  - Eritema conjuntival
  - Lagrimeo
  - Edema periorbital
- Anafilaxia: manifestación multisistémica grave de hipersensibilidad mediada por IgE, con posible desenlace fatal. Se produce pocos minutos posterior a la ingesta del alimento causante. Existen síntomas cardiovasculares dentro

de los que se incluyen hipotensión, choque y arritmias. Puede incluir dolor abdominal, náuseas, vómito, diarrea, cianosis, disnea, dolor torácico, urticaria y angioedema. <sup>6</sup>

### ***Diagnóstico***

La historia clínica es el pilar fundamental para el diagnóstico de alergia alimentaria, esta permite seleccionar los alérgenos a estudiar y a interpretar adecuadamente los resultados de las pruebas de alergias; sin embargo, la historia clínica por si misma no es suficiente para realizar el diagnóstico debido a que la sintomatología puede no ser de etiología inmunológica; su valor predictivo positivo es de aproximadamente 50%. <sup>3,14</sup>

Para realizar el diagnóstico de alergia alimentaria es necesario tener evidencia del componente inmunológico, lo cual se puede obtener prueba cutánea de Prick o con IgE alérgeno específico en suero; ambas pruebas con alta sensibilidad para detectar sensibilización, pero baja especificidad para detectar alergia alimentaria debido a que la sensibilización no necesariamente se traduce en alergia alimentaria. <sup>14</sup>

El estándar de oro para el diagnóstico de alergia alimentaria es el reto oral doble ciego controlado por placebo. Sin embargo, este es poco utilizado debido al riesgo potencial de producir reacciones alérgicas, al tiempo prolongado que conlleva, la cantidad de personal necesaria para llevarlos a cabo; haciendo que sea difícil su realización para estudios de prevalencia. <sup>14</sup>

Los pacientes con historia clínica concordante con alergia alimentaria y estudio que confirme sensibilidad al alérgeno, son candidatos a reto oral, para finalmente confirmar o excluir el diagnóstico. <sup>14</sup>

### ***Tratamiento***

El tratamiento de la alergia alimentaria se basa en la dieta de eliminación y es la intervención clave, la cual depende de la educación del paciente y su familia. <sup>3,18, 21</sup>

Dentro de sus limitaciones está el lograr una eliminación correcta secundario al etiquetado erróneo de los alimentos y a los alimentos preparados en ambientes no controlados (restaurantes, escuelas, cafeterías).<sup>3</sup>

Para el tratamiento agudo de los síntomas, generalmente se utilizan antihistamínicos H1, aunque su uso tiene una evidencia leve; otra opción, con evidencia leve, son los estabilizadores de los mastocitos, los cuales son poco utilizados en este contexto.<sup>18</sup>

La inmunoterapia se encuentra en estudio para el tratamiento de las alergias alimentarias<sup>18,21</sup>, dentro de las cuales se encuentran la inmunoterapia oral, sublingual y epicutánea. Su finalidad es lograr la desensibilización al alérgeno en cuestión. La inmunoterapia oral consiste en la ingesta diaria del alérgeno en cuestión mezclado con los alimentos, con incremento gradual de la dosis administrada del mismo; dentro de los diferentes tipos de inmunoterapia, la inmunoterapia oral es la que ha demostrado mejores resultados.<sup>17, 21</sup>

## **PRUEBA CUTÁNEA DE ALERGIA O SKIN PRICK TEST**

Es un método utilizado con el objetivo de identificar sensibilización IgE a un alérgeno específico. Es una prueba simple y segura de realizar que consiste en reproducir la reacción de hipersensibilidad tipo 1 IgE mediada, al aplicar una gota de extractos de algún alérgeno alimenticio específico en la piel y posteriormente puncionar con una lanceta la piel, para que el alérgeno se ponga en contacto con los mastocitos lo cual desencadenaría liberación de histamina, causando la formación de una pápula y eritema circundante a la zona de punción.<sup>14,22</sup>

Dentro de las ventajas de las pruebas cutáneas se encuentra que es una prueba segura, fácil de realizar, de bajo costo, mínimamente invasiva, reproducible y en la cual se obtienen resultados inmediatos.<sup>14, 22, 23, 24</sup>

Su principal uso es detectar reacciones de hipersensibilidad tipo I; aunque las pruebas cutáneas de alergia también pueden ser utilizadas en estudios epidemiológicos para determinar prevalencias de sensibilización y detectar diferencias geográficas.<sup>24</sup>

Tiene buena sensibilidad (70-100%) y especificidad moderada (40-70%), por lo que es buen indicador de sensibilización IgE, pero no hace el diagnóstico de alergia alimentaria.<sup>18</sup>

## **ALERGÉENOS MÁS FRECUENTES**

Cualquier alimento es capaz de generar alergia alimentaria, inclusive se han identificado más de 170 alimentos como potencialmente alergénicos<sup>8</sup>; sin embargo, más del 90% de las mismas, ocurren por los siguientes 8 alimentos: leche de vaca, huevo, pescado y camarones, soya, trigo, semillas y cacahuates.<sup>3,4,5,6</sup> En lactantes, los alimentos que se asocian más a alergia alimentaria son la leche de vaca y el huevo.<sup>4</sup>

A continuación, se mencionan los 8 alimentos más alergénicos y algunas de sus principales características:

- **Cacahuete**  
Es un alérgeno frecuente y altamente relacionado con anafilaxia. Existe una prevalencia de 1.6% de alergia al cacahuete en Europa y de 1.2 a 2% en Estados Unidos.<sup>1</sup>
- **Nueces, avellanas, pistaches, almendras, nueces de la india**  
A diferencia del resto de los alimentos, en los cuales la incidencia va disminuyendo con la edad; con estos alimentos la alergia va incrementando con el paso del tiempo, siendo poco frecuente que desaparezcan por completo. Se considera que son responsables de aproximadamente el 40% de los casos por

anafilaxia, y junto con la alergia al cacahuete son responsables del 90% de los fallecimientos por anafilaxia. Su prevalencia en Estados Unidos de estima de 1%.<sup>1</sup>

- Huevo

La alergia al huevo se ha descrito en 0.6 al 0.8% en niños y 0.5% en adultos en Estados Unidos; mientras que en Europa se reporta en 1.2% de los niños de 1 a 2 años, y en Australia en 9% de los niños.<sup>1</sup>

- Leche

Se describe que hasta 70% de los adultos a nivel mundial presentan intolerancia a la lactosa 70%, secundario a la deficiencia de lactasa relacionada con la edad. Sin embargo, de alergia a la leche se reportan prevalencias que van desde 0.3% en Lituania, Alemania y Grecia, hasta 1% en Países Bajos y en Reino Unido, elevándose hasta 2% en niños en Estados Unidos.<sup>1</sup>

- Mariscos y crustáceos:

Esta alergia alimentaria se presenta típicamente de manera tardía en la vida y tiende a ser persistente. En niños en Estados Unidos se reporta de 0.5 a 2% y en adultos del 2%; aunque en Francia la prevalencia llega hasta 5.5%. En Taiwán se encuentra presente en 4% de los niños.<sup>1</sup>

- Pescado

Dentro de esta alergia, se ha identificado que existe reactividad cruzada entre especies. Se encuentran prevalencias de 0% en Israel, 0.2% en Hong Kong, 4.3% en Filipinas y 9% en Finlandia.<sup>1</sup>

## **VARIACIONES GEOGRÁFICAS**

Existen diversos estudios que evidencian las variaciones en la prevalencia de alergia alimentaria en diferentes países, etnias e inclusive acorde a la migración.<sup>1,7</sup>

Las diferencias geográficas dependen de las prácticas alimentarias, el método de cocción utilizado, la edad de introducción de los alimentos y la exposición a aeroalérgenos.<sup>8</sup>

Dentro de la incidencia de alergia alimentaria encontramos diferentes porcentajes acorde al país que evaluemos; por ejemplo, en Suecia, Francia, Japón y Taiwan reportan incidencias de 2.5 a 5% en población pediátrica, mientras que en países como Finlandia, Australia y Corea alcanza valores de hasta el 10%, siendo superado en países como Italia, Ghana, Colombia y Lituania donde llegan a describir prevalencias del 15%.<sup>7</sup>

Asimismo, se ha identificado que las alergias alimentarias se ven afectadas por las costumbres alimentarias de cada país, encontrando mayor prevalencia de alergia hacia alimentos que se consumen más frecuentemente; por ejemplo, en Estados Unidos se encuentra comúnmente la alergia al cacahuate, en países costeros como España y Portugal alergia a pescados y mariscos, en Francia alergia a la mostaza y en Israel alergia alimentaria al sésamo.<sup>5</sup>

En América Latina se ha encontrado que los alérgenos más comunes varían con respecto a los reportados en Estados Unidos, Europa y Asia; encontrando en los primeros lugares a diversas frutas y vegetales en un 40% como causantes de alergia, seguido de pescados y mariscos en un 26% y carne en un 20%; mientras que alimentos con gran prevalencia en otros países como el huevo y la leche fueron reportados en menos del 10% de los casos.<sup>5</sup>

En Colombia se evaluó la sensibilización en niños menores de 2 años a diversos alimentos tropicales de ingesta común en su población, detectando sensibilizaciones al maíz 12%, plátano 10%, guayaba 4% y mango 1%.<sup>5</sup>

## **MAÍZ**

El maíz o *Zea Mays* es un cereal y un nutrimento de gran importancia a nivel nacional e internacional debido a que se encuentra presente como nutrimento en la dieta de la población a nivel mundial y a sus diversos usos (pecuario, industria del almidón, etc).<sup>25,26</sup>

Se divide en 2:

- Maíz blanco

Es utilizado para el consumo humano, del cual durante el 2016 se destinó el 52% para consumo humano, 19% al consumo pecuario, 18% al autoconsumo, 6% a exportaciones, 1% siembra para siembra y 4% a mermas. Representa el 86.9% del maíz cultivado en México. <sup>26</sup>

- Maíz amarillo

Es mayormente utilizado a nivel industrial y para consumo pecuario. Siendo utilizado en el 2016 aproximadamente el 76% para consumo pecuario, 18% industria almidonera, 2% autoconsumo y 2% consumo humano. <sup>26</sup>

## **ALIMENTOS Y PRODUCTOS CON MAÍZ**

- Proteínas y fibras: alimentos balanceados.
- Dextrosa: botanas, panificación, bebidas, sueros, lisina ácido cítrico y antibióticos.
- Etanol: alcoholes industrializados, bebidas alcohólicas y combustibles.
- Jarabe de alta fructosa: edulcorante de de refrescos jugos mermeladas dulces postres vinos y endulzantes.
- Aceite de maíz: para cocinar y en alimentos para bebés.
- Almidón: elaborar pan, atole, alimentos infantiles, cerveza, cartón corrugado y papel.
- Glucosa: dulces, caramelos y chicles.

- Maltodextrinas: leche en polvo, embutidos, chocolate en polvo, alimentos en polvo.
- Colorante: refrescos, cerveza, licores, embutidos, panificación.
- Sorbitol: pasta de dientes y confitería.<sup>9</sup>

## **CONSUMO Y PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN MÉXICO**

### ***Consumo***

En México el maíz representa el 32% del contenido energético de la canasta básica rural, siendo la principal fuente de energía de la población mexicana<sup>9</sup>, referido con un consumo per cápita de 196.4kg de maíz blanco (año) y representa el 20.9% del gasto total en Alimentos, Bebidas y Tabaco de las familias mexicanas. Por el contrario, a nivel mundial el consumo per cápita promedio de maíz es de 17 kg. <sup>9</sup>

### ***Producción***

Solamente durante el 2017, la producción de maíz fue de más de 25 millones de toneladas, lo cual representa aproximadamente 7.5 hectáreas de superficie sembrada.<sup>27</sup> Acorde a cifras del INEGI 2017, las hectáreas de cultivo destinadas a maíz grano amarillo, maíz forrajero y maíz grano blanco fueron 1.5, 2 y 6.9 millones de hectáreas respectivamente. <sup>28</sup> Datos del 2016, reportan que el maíz represento 14.47% del PIB agrícola nacional.<sup>26</sup>

A pesar de que se cultiva maíz en los 32 estados de territorio nacional, acorde a la Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios<sup>27</sup>, los principales estados productores fueron:

- Sinaloa 22%
- Jalisco 14%
- Estado de México 8%
- Michoacán 7%
- Guanajuato 6%
- Guerrero 5%

- Veracruz 5%
- Chiapas 5%
- Chihuahua 4%
- Puebla 4%

Dentro del panorama internacional México se encuentra en el 8° lugar de producción de maíz y como el 10° país exportador de maíz a nivel mundial. <sup>27</sup>

La Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural, reporta que la superficie sembrada de maíz para julio 2019 era de 1.3 millones de hectáreas, cosechándose 1.2 millones que representa aproximadamente 97% de las hectáreas sembradas, generando 8.6 millones de toneladas. Siendo la producción de maíz de este periodo 13% mayor a la del año pasado. Destacando los estados de Sinaloa, Tamaulipas, Sonora, Veracruz y Chiapas. <sup>29</sup>

A pesar de ser un país productor de maíz, la producción de maíz amarillo no es suficiente, ya que solo satisface aproximadamente el 23% de los requerimientos nacionales; mientras que el maíz blanco satisface todos los requerimientos nacionales. Por lo que es necesaria la importación de maíz amarillo, siendo el principal importador Estados Unidos. <sup>26</sup>

## **PROTEINAS ALERGÉNICAS DEL MAÍZ**

En un estudio llevado a cabo en 2009 en Italia por Pastorello A. et al<sup>30</sup>, utilizaron 3 fracciones proteicas de maíz con la finalidad de identificar las que se encuentran más asociadas a respuesta inmune IgE en pacientes italianos y suizos con resultado positivo para el desafío doble ciego o con antecedentes familiares de alergia al maíz.

El alérgeno principal identificado en el maíz, para población italiana, es la proteína de transferencia de lípidos (LTP) llamada Zea m14, pudiendo encontrar su unión con IgE en todos los pacientes que participaron en el estudio. Las concentraciones

a las que se encontraron pruebas positivas de Prick para LTP fueron 2.5 y 5mcg/ml.

30

Se detectaron como alérgenos menores del maíz los siguientes 3 componentes: alfa-zein (22kDa), precursor de alfa-zein (19kDa) y beta-zein (16kDa), detectando que en los pacientes que presentaron esta sensibilización, la unión de IgE con estos componentes proteicos fue evidente. Es importante considerar estos alérgenos debido a que estos también se encuentran presente en el maíz cocido.<sup>30</sup>

Se identificaron también a los precursores de endoquitinasa A and B, los cuales presentan homología con la endocitinasas C de tomate (58.4%) y la endocitinasas IV uva (62%). Esta última proteína es responsable de la reacción alérgica a la uva y al vino. Los pacientes del estudio con sensibilización a LTP y a endoquitinasa fueron alérgicos a los 2 alimentos, por mecanismos de reactividad cruzada.<sup>30</sup>

Finalmente, el alérgeno de maíz más importante es Zea m14 una LTP, la cual se ha identificado como el mayor causante de alergia al maíz en Italia y en Estados Unidos. Secundariamente se deben considerar como alérgenos los precursores de endoquitinasa, zein y vicilina.<sup>30</sup>

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La prevalencia de alergia alimentaria ha ido en incremento a nivel mundial. Se ha identificado como factor de riesgo para presentarla, la exposición frecuente al alérgeno. En México la ingesta de maíz es de las más elevadas a nivel mundial, con un consumo per cápita de 196.4kg/año.<sup>9</sup>

Cabe destacar que, a pesar de nuestro consumo tan elevado de maíz, hay pocos estudios mexicanos que hablen de la frecuencia de sensibilización a este alérgeno. Existen menos de 10 artículos a nivel internacional sobre la sensibilización a maíz por lo que consideramos pertinente realizar esta investigación; la cual podría revelar un área de oportunidad y el planteamiento de nuevas preguntas de investigación.

México tiene exclusivamente 2 estudios que han abordado el tema, encontrando frecuencias de sensibilización que varían desde 2% en población general hasta 18.3% en población pediátrica. Alcalá-Padilla et al. realizaron un estudio en pacientes pediátricos con asma en Guadalajara, encontrando sensibilización del 18.3%<sup>12</sup>; mientras que Camero-Martínez et al. evaluaron a pacientes desde 6 a 64 años, encontrando sensibilización al maíz del 2%.<sup>13</sup>

Se desconoce la frecuencia de sensibilización al maíz en población mexicana; así como en población pediátrica mexicana; sin embargo, el alto consumo de maíz en nuestra población podría asociarse a una mayor sensibilización; y por lo tanto, a una frecuencia aumentada de alergia alimentaria al mismo.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la frecuencia de sensibilización a maíz en niños mexicanos atendidos en un hospital de tercer nivel?

## JUSTIFICACIÓN

Se ha evidenciado que la sensibilización a alérgenos ha incrementado con el paso del tiempo y que es mayor en aquellas poblaciones en las que los habitantes tienen exposición más frecuente y repetitiva al alérgeno. Los mexicanos estamos expuestos al maíz desde edades tempranas y de manera frecuente; lo que acorde a la literatura, podría volvernos más susceptibles a presentar sensibilización al maíz; sin embargo, hay pocos estudios que aborden este tema a nivel nacional e internacional.

Al ser una población con consumo de maíz de 196 kg/año per capita, sería fundamental conocer si esta exposición tan elevada está ocasionando una sensibilización incrementada al maíz en nuestra población.

Sería pertinente conocer la sensibilización al maíz en la población mexicana con la finalidad de identificar la posible participación de este alimento dentro de las enfermedades atópicas. El maíz se encuentra dentro de los alimentos alergénicos, y a pesar de su elevado consumo en nuestro país, desconocemos la sensibilización en nuestra población. Sería fundamental reconocer su posible involucro en patologías atópicas e incrementar la sospecha diagnóstica de alergia alimentaria. Esto permitiría reconocer al maíz como un alérgeno y así generar nuevas preguntas de investigación.

## **HIPOTESIS**

Al ser un estudio observacional, no hay hipótesis.

A pesar de tratarse de un estudio observacional y no requerir hipótesis, como ejercicio de investigación planteamos lo siguiente:

La frecuencia de sensibilización al maíz será de 18%, con base en el estudio llevado a cabo por Alcalá-Padilla et al.<sup>12</sup> en Guadalajara en pacientes pediátricos con diagnóstico de asma; tomando como consideración que nuestro estudio se realizará en pacientes pediátricos con atopias.

## **OBJETIVOS**

### Objetivo general

- Identificar la frecuencia de sensibilización a maíz en niños mexicanos atendidos en un hospital de tercer nivel.

### Objetivos Específicos

- Identificar la frecuencia de sensibilización a maíz mediante prueba cutánea positiva en niños mexicanos de 2 a 18 años de edad atendidos en la consulta externa del Servicio de Alergología e Inmunología del Hospital Infantil de México Federico Gómez

## **METODOLOGÍA**

### DISEÑO DEL ESTUDIO

De acuerdo a la imposición o no de una maniobra con fines de investigación es un estudio:

- Observacional

De acuerdo al seguimiento o no del paciente a través del tiempo es un estudio:

- Transversal

De acuerdo a la direccionalidad en la obtención de la información es un estudio:

- Prolectivo

De acuerdo a la búsqueda o no de asociación entre dos variables es un estudio:

- Descriptivo

### UBICACIÓN TEMPORO-ESPACIAL

El estudio se realizará en el Hospital Infantil de México Federico Gómez (HIMFG) que es un hospital de tercer nivel de atención médica, que cuenta con un área de hospitalización y consulta externa de especialidades y sub-especialidad de alergia. Es un centro de referencia de pacientes con sospecha de enfermedades alérgicas, que brinda métodos de detección, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de enfermedades alérgicas.

La realización de pruebas cutáneas se llevará a cabo de marzo de 2020 a diciembre de 2020. En enero 2021 se llevará a cabo el análisis de datos y presentación de resultados.

## POBLACIÓN

- Población objetivo

Pacientes atendidos en la consulta de alergia e inmunología del Hospital Infantil de México Federico Gómez.

- Población elegible

Pacientes atendidos en la consulta de alergia e inmunología del Hospital Infantil de México Federico Gómez de 1 año 6 meses a 18 años.

- Criterios de inclusión

- Cualquier género
- Pacientes entre 1 año 6 meses y 18 años
- Pacientes atendidos en la consulta de alergia e inmunología del Hospital Infantil de México Federico Gómez de marzo de 2020 a diciembre de 2020

- Criterios de exclusión

- Pacientes con alguna contraindicación para la realización de pruebas cutáneas
- Pacientes con consumo de algún antihistamínico 7 días previos.

- Criterios de eliminación

- Pacientes cuyo control positivo sea menor de 5 mm

## TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se invitará a participar a todos los pacientes valorados en el servicio de alergia del Hospital Infantil de México Federico Gómez del 2 de enero de 2020 a 23 de diciembre de 2020 que cumplan con los criterios de inclusión.

Se garantizará la muestra debido a que diariamente se encuentran agendados entre 5 y 10 pacientes para realización de pruebas cutáneas.

## MUESTREO

Se trata de un muestreo por conveniencia, eligiendo de forma consecutiva cada individuo accesible que cumple los criterios de selección.

## LOGÍSTICA DE LA INTERVENCIÓN

- Se invitará a participar a todos los pacientes vistos en la consulta de Inmunología y Alergología.
- Previo a la realización de las pruebas cutáneas, se firma consentimiento y asentimiento en mayores de 8 años.
- Se realizan las pruebas cutáneas, las cuales incluirán el alérgeno para el maíz (Alk-Abello Allergenic Extracts Sweet Corn-Food).
- Se describe técnica de realización de pruebas cutáneas en Anexo 2.
- En el caso de obtener pruebas cutáneas positivas se brindará asesoría especializada al respecto.

## PLAN DE ANÁLISIS DE LOS DATOS

- Se realizará análisis univariado para tanto para las variables demográficas como para la frecuencia de sensibilización utilizándose medidas de tendencia central y de dispersión.
- Análisis bivariado para comparación entre las variables mediante  $\chi^2$
- Todas las estimaciones estadísticas se realizarán por medio del programa estadístico SPSS versión 20.0

## VARIABLES

<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Escala de medición</b>
<i>Sensibilización a maíz</i>	Dependiente	Respuesta inmunológica ante el alérgeno del maíz medido tras la realización de prueba cutánea	Se define sensibilización al maíz con prueba cutánea mayor a 3mm con respecto al control positivo	Cualitativa, nominal, dicotómica	Sensibilización al maíz presente, sensibilización al maíz ausente
<i>Sexo</i>	Independiente	Conjunto de las peculiaridades que caracterizan a los individuos en masculino y femenino	Paciente hombre o mujer	Cualitativa, nominal, dicotómica	Hombre, mujer
<i>Lugar de origen</i>	Independiente	Lugar de procedencia	Lugar de residencia del paciente	Cualitativa, nominal, policotómica	Ciudad de México, Estado de México, Interior de la República

<i>Edad</i>	Independiente	Tiempo que ha vivido el paciente	Meses de vida que tiene el paciente al momento de la realización de la prueba cutánea	Cuantitativa, continua, de razón	Meses
<i>Ingesta de antihistamínicos en los últimos 7 días</i>	Independiente	Consumo de antihistamínicos en los últimos 7 días	Ausencia o presencia de ingesta de antihistamínicos en los últimos 7 días	Cualitativa, dicotómica	Si, No
<i>Diagnóstico alérgico</i>	Independiente	Diagnóstico del paciente		Cualitativa, nominal, policotómica	Urticaria, asma, alergia alimentaria, dermatitis atópica, rinitis alérgica, otro
<i>Edad de inicio de ingesta de maíz</i>	Independiente	Edad de inicio de consumo de maíz	Edad en meses a la que el paciente comenzó a consumir productos con maíz	Cuantitativa, continua	Meses

<i>Forma de inicio de ingesta de maíz</i>	Independiente	Tipo de alimento con el que se inició el consumo de maíz	Tipo de alimento con el que se inició el consumo de maíz	Cualitativa, policotómica	Tortilla, palomitas, cereal, atole, otro
<i>Consumo actual de maíz</i>	Independiente	Frecuencia de consumo actual de maíz	Frecuencia de consumo actual de maíz en un lapso de una semana	Cualitativa, de intervalo, policotómica	Diario, 1 a 3 veces por semana, 4-6 veces por semana, no consumo
<i>Numero de tortillas ingeridas al día</i>	Independiente	Cantidad de tortillas ingeridas al día	Cantidad de tortillas ingeridas por el paciente al día	Cuantitativa, continua	
<i>Diagnóstico previo de alergia al maíz</i>	Independiente	Diagnóstico de alergia a maíz	Presencia o ausencia de diagnóstico previo de alergia al maíz	Cualitativa, dicotómica	Si, no
<i>Edad de diagnóstico de alergia al maíz</i>	Independiente	Edad de diagnóstico de alergia al maíz	Edad en meses a la que el paciente fue diagnosticado con alergia al maíz	Cuantitativa, continua	Meses

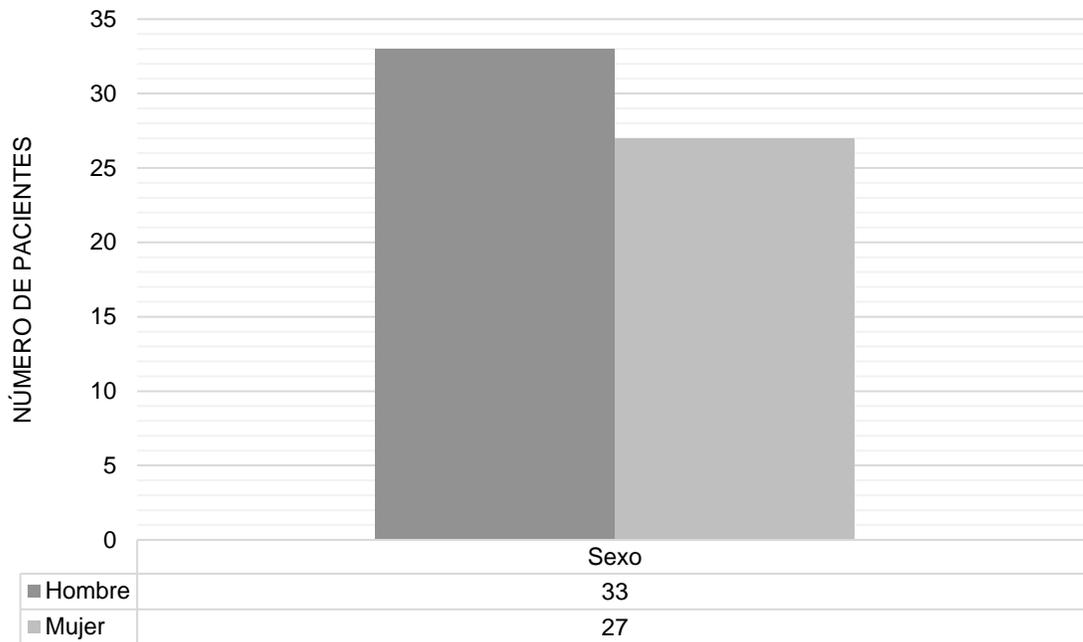
<i>Tiempo de restricción alimentaria</i>	Independiente	Tiempo sin consumo de maíz	Tiempo en meses desde que el paciente suspendió el consumo de maíz	Cuantitativa, continua	Meses
<i>Síntomas con ingesta de maíz</i>	Independiente	Presencia de sintomatología asociada con la ingesta de maíz	Presencia o ausencia de sintomatología asociada con la ingesta de maíz	Cualitativa, dicotómica	Si, no
<i>Presencia de dolor abdominal</i>	Independiente	Percepción de dolor referida con localización abdominal.	Presencia o ausencia de dolor abdominal	Cualitativa, dicotómica	Si, no
<i>Presencia de diarrea</i>	Independiente	Disminución de consistencia de las evacuaciones con aumento de frecuencia de las mismas.	Presencia o ausencia de diarrea	Cualitativa, dicotómica	Si, no

*Presencia de distensión abdominal*

Independiente	Sensación de distensión percibida por el paciente (subjetiva) que implica una sensación de pesadez abdominal.	Presencia o ausencia de distensión abdominal	Cualitativa, dicotómica	Si, No	
<i>Presencia de vómito</i>	Independiente	Expulsión del contenido del estómago a través de la boca.	Presencia o ausencia de vómito	Cualitativa, dicotómica	Si, No

## RESULTADOS

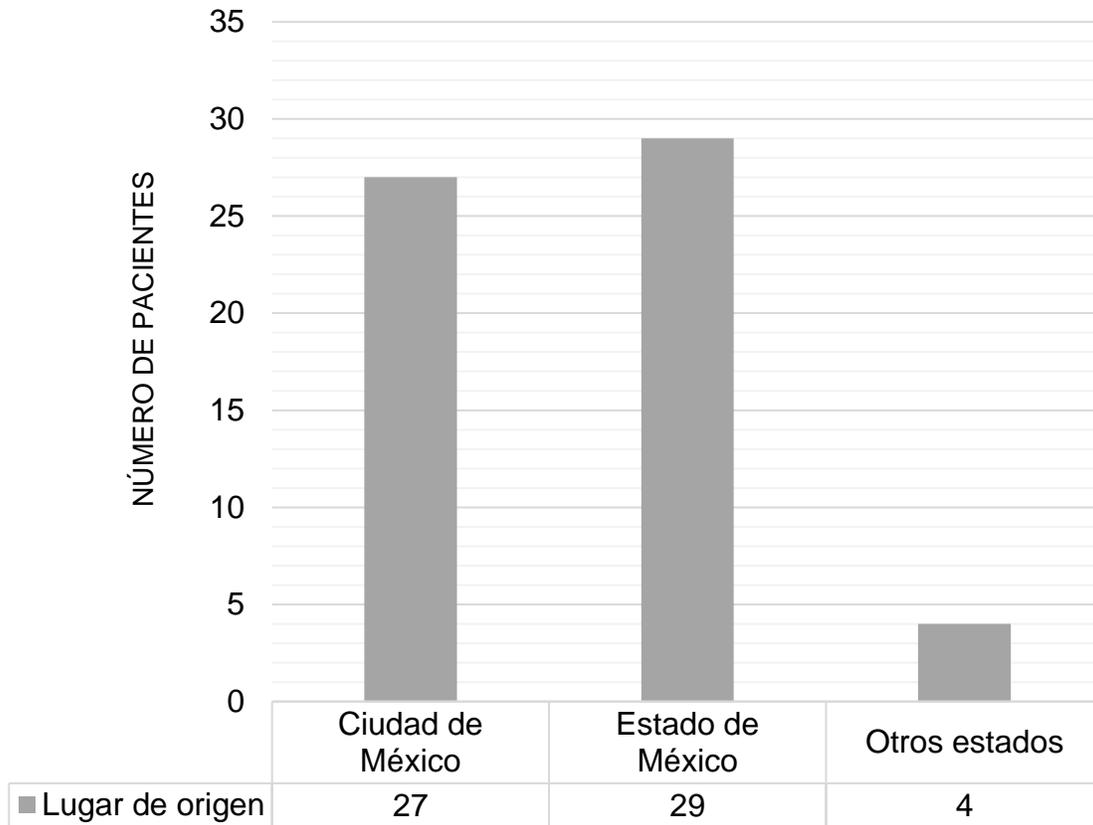
Se incluyeron 60 pacientes a los cuales se les realizó prueba cutánea al maíz en el período de marzo a diciembre 2020. Dentro de las variables demográficas 55% de los pacientes evaluados fueron hombres; mientras que 45% fueron mujeres.



*Gráfica 1. Distribución de sexo de los pacientes evaluados*

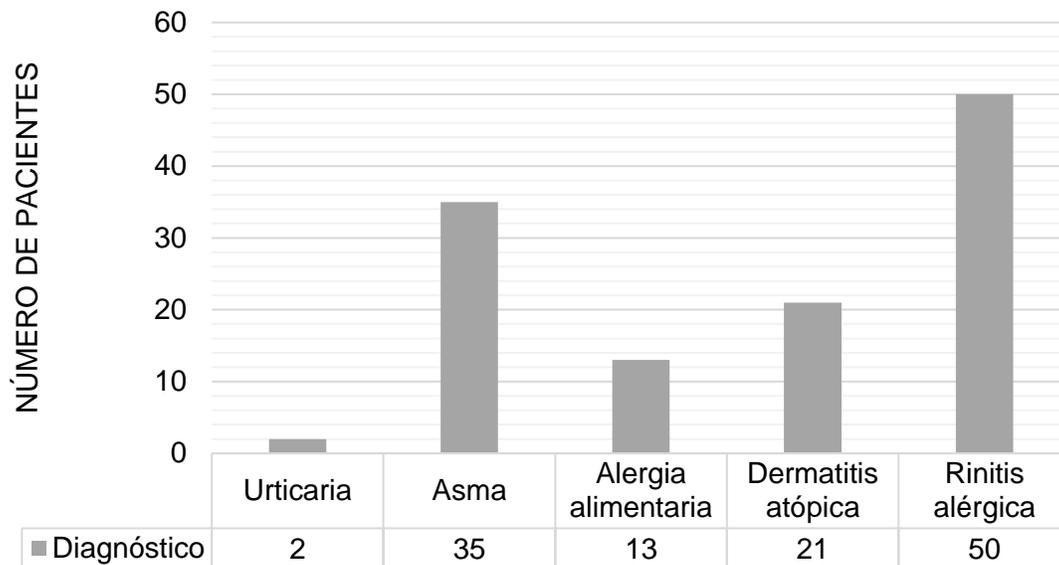
Se evaluó a pacientes de diferentes edades, siendo el menor de 1 año 9 meses y el mayor de 16 años, con edad media de 106 meses (8 años 10 meses) y una mediana de 108 meses.

En cuanto al lugar de origen de los pacientes evaluados, el mayor porcentaje fue procedente del Estado de México con 48% de la población evaluada, 45% de la Ciudad de México y 6.6% de otros Estados del país.



*Gráfica 2. Lugar de origen de los pacientes evaluados*

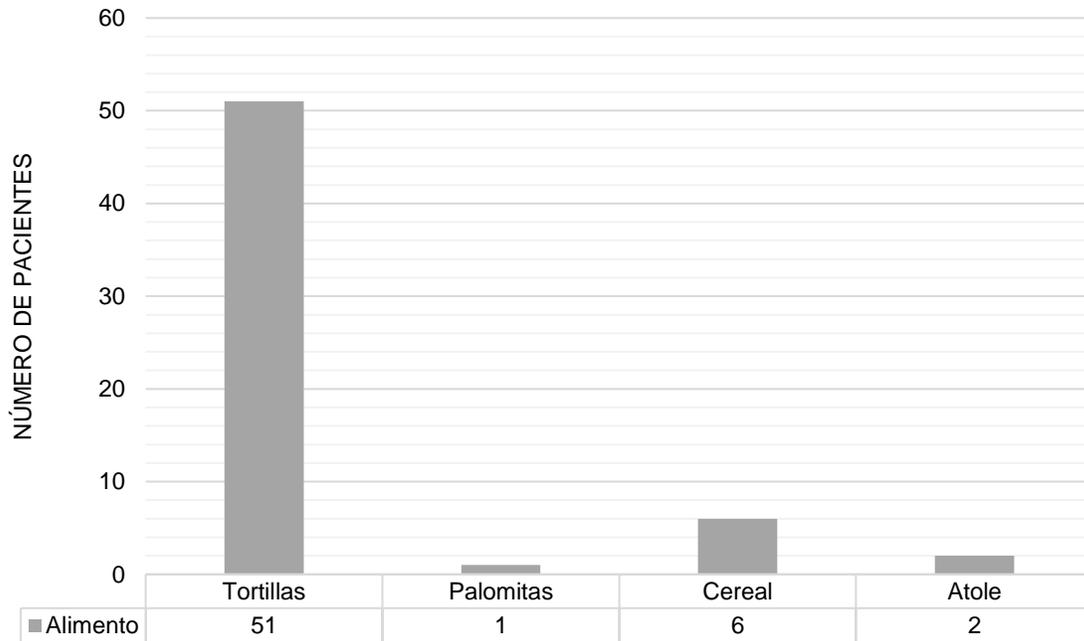
Dentro de los pacientes evaluados, el diagnóstico más frecuente fue rinitis alérgica encontrándose presente en 83% de los pacientes evaluados, 58.3% de los pacientes tienen asma, 35% dermatitis atópica, 13% alergia alimentaria y 3.3% urticaria.



Gráfica 3. Diagnósticos de los pacientes evaluados

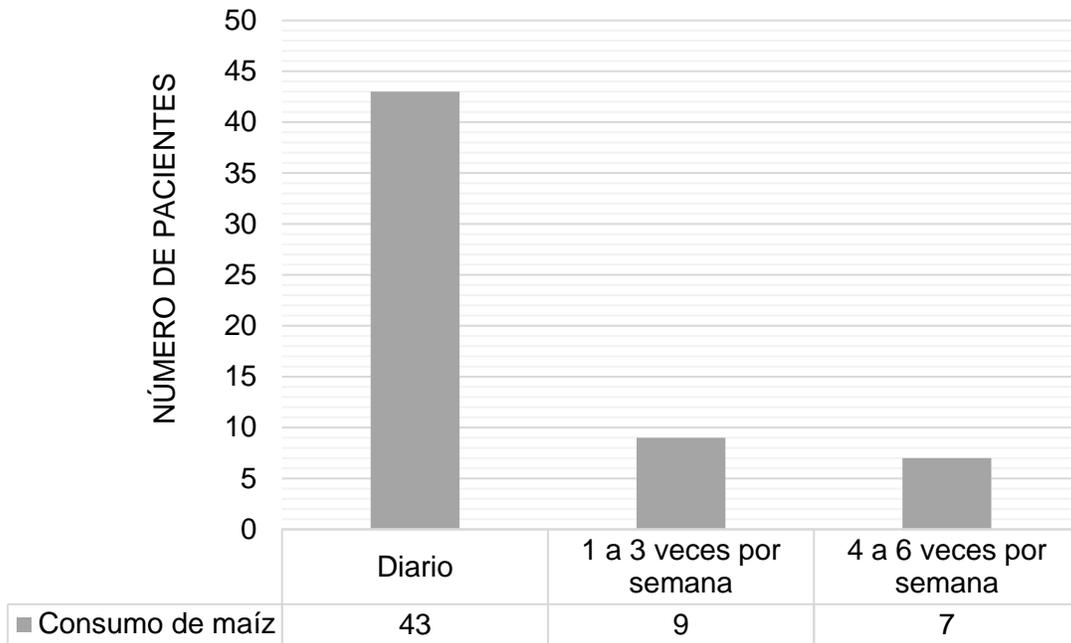
La introducción del maíz a la dieta de los pacientes tuvo un promedio de 12.03 meses, con media de 12 meses, con la menor edad reportada de introducción al maíz a los 5 meses y la mayor de 36 meses de edad.

El principal alimento con el que se introdujo el maíz a la dieta de los pacientes fue con tortillas en 85% de los casos, posteriormente el cereal con 10%, el atole con 3.3% y finalmente palomitas con 1.1%. Ningún otro alimento fue reportado para la introducción de maíz a la dieta.



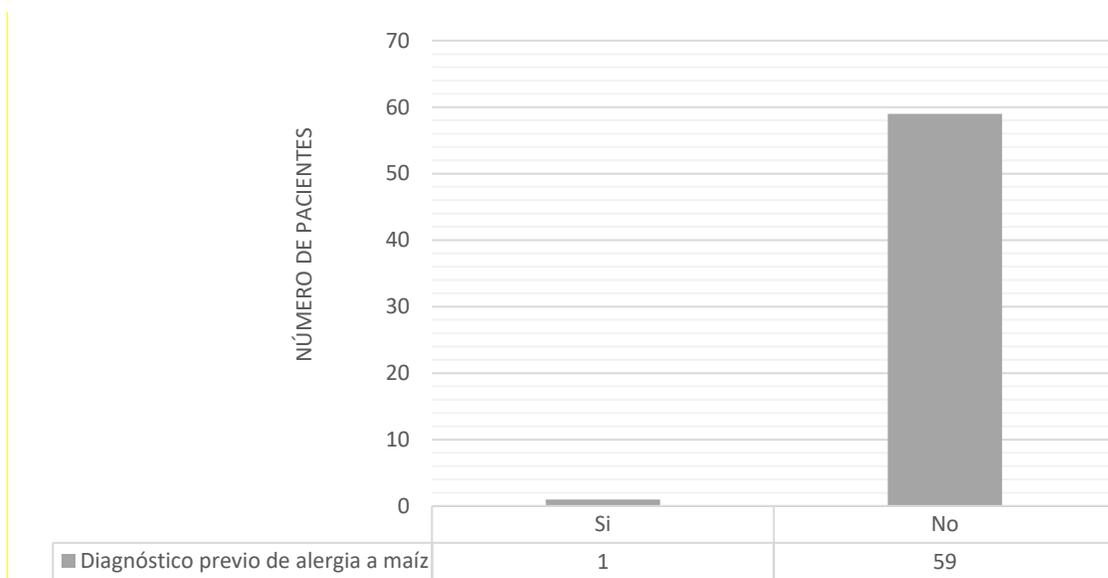
*Gráfica 4. Alimento con el que se realizó la introducción de maíz a la dieta*

En cuanto a la frecuencia en que los pacientes consumen maíz, 71.6% de los pacientes reportaron consumir maíz todos los días, seguido de 1 a 3 días a la semana con 15% y finalmente cada 4 a 6 veces por semana con 11.6%. Ninguno de los pacientes refirió que no consume maíz dentro de su dieta. El promedio de consumo de tortillas al día fue de 2.75, con moda de 2 tortillas al día y media de 2 tortillas al día.



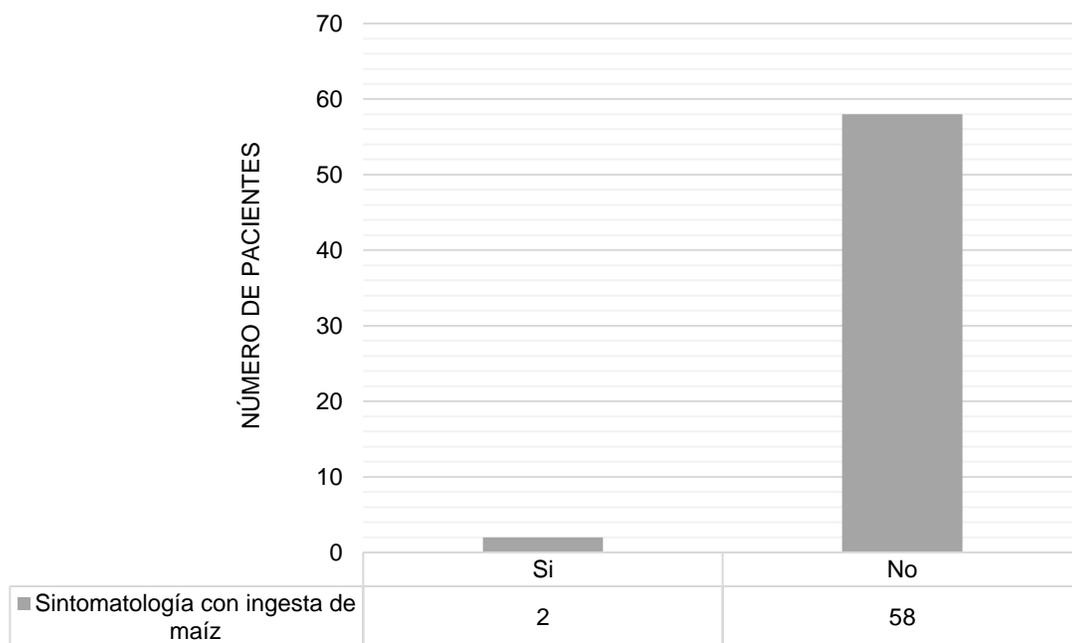
Gráfica 5. Número de días a la semana que los pacientes consumen tortillas

De los pacientes valorados solamente 1 reportó diagnóstico previo de alergia a maíz, con edad al momento del diagnóstico de 30 meses, sin tratamiento con restricción.



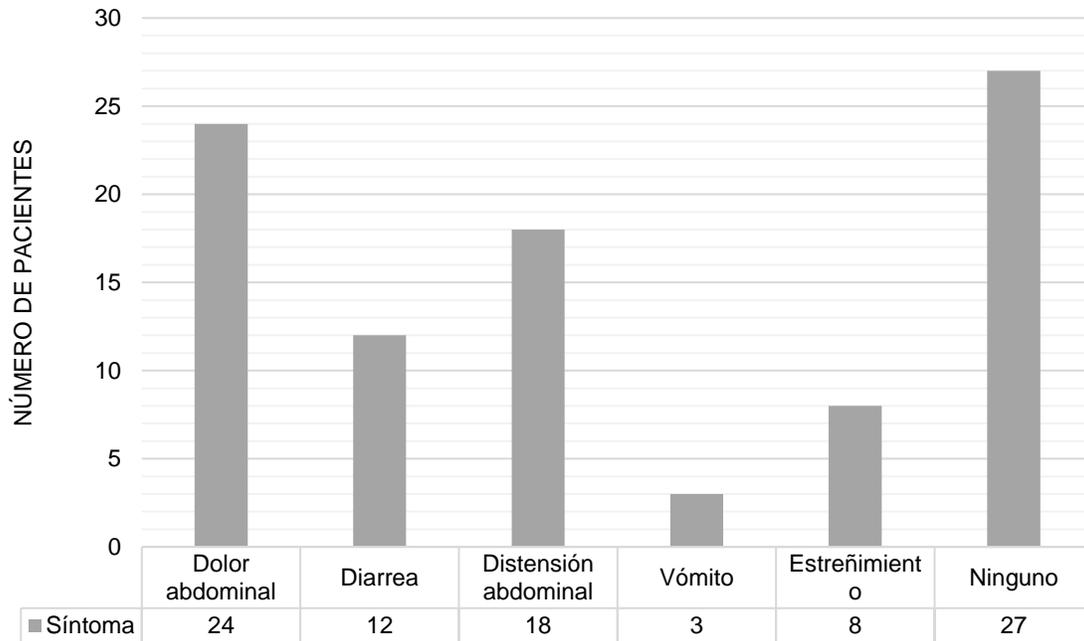
Gráfica 6. Número de pacientes con diagnóstico de alergia a maíz

Exclusivamente el 3.3% de los pacientes valorados refirieron sintomatología con la ingesta de maíz.



*Gráfica 7. Número de pacientes con sintomatología con ingesta de maíz*

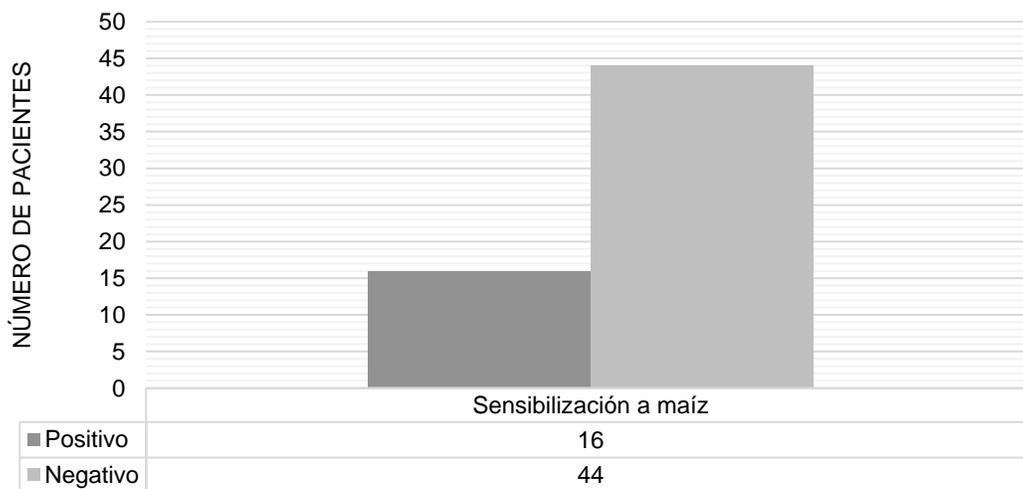
En cuanto a la sintomatología gastrointestinal independiente de la ingesta de maíz, la mayoría de los pacientes negaron presentar sintomatología representando el 45%, seguido de dolor abdominal el cual estuvo presente en 40% de los pacientes, la distensión abdominal representó el 10.8%, la diarrea el 20%, el estreñimiento el 13.3% y finalmente el vómito en el 5% de los pacientes.



Gráfica 8. Sintomatología independiente de la ingesta del maíz

### Sensibilización a maíz ALK

Se realizaron las pruebas de sensibilización a maíz con ALK a todos los pacientes (60) y se obtuvieron 26% de las pruebas positivas.



Gráfica 9. Resultados de prueba de sensibilización a maíz

Obtuvimos un total de 16 pacientes positivos para la prueba de sensibilización a maíz ALK, de los cuales 56.2% fueron hombres y 43.7% mujeres. El 50% provenientes del Estado de México, 37.5% de la Ciudad de México y 12.5% del resto del país. Con una edad media de 110 meses (9 años 2 meses) y mediana de 109 meses (9 años 1 mes).

De los pacientes con prueba positiva, 87.5% tienen diagnóstico de rinitis alérgica, 68.7% diagnóstico de asma, 43.7% dermatitis atópica, 37.5% alergia alimentaria y 6.2% urticaria; así como un paciente con esofagitis eosinofílica (6.2%).

La edad en la que se realizó la introducción de maíz a la dieta de los pacientes es de una media de 13.3 meses, con moda y mediana de 12 meses. Mientras que a forma en la que se realizó la introducción del maíz a la dieta fue predominantemente con tortillas en el 81.2% de los pacientes, mientras que en el resto de pacientes la introducción se realizó con cereal en 12.5% y atole 12.5%, con 0% para palomitas.

El 68.7% de los pacientes refiere un consumo diario de maíz, 18.7% consumo de 4 a 6 veces por semana y 12.5% consumo de 1 a 3 veces por semana. En cuanto al consumo de tortillas encontramos una ingesta media de 2.8 tortillas al día, con moda de 1 tortilla y mediana de 2.5 tortillas.

De los 16 pacientes, 2 refirieron sintomatología con ingesta de maíz representando un 12.5% de los pacientes y solamente un paciente refirió diagnóstico previo de alergia al maíz.

#### Sensibilización a maíz IPI y ALK

Se encontró un subgrupo de pacientes (35), a los cuales se les realizó prueba de sensibilización a maíz con 2 extractos diferentes, el que valoramos en todos los pacientes ALK, además de un extracto para maíz de la marca IPI.

**Tabla 2. Sensibilización a maíz en subgrupo evaluado con extractos de IPI y ALK**

		ALK	
		Positivo	Negativo
IPI	Positivo	3	3
	Negativo	4	25

En este subgrupo de 35 pacientes se identificó que 7 de ellos presentaron sensibilización a maíz con el extracto de ALK, mientras que 6 presentaron sensibilización a maíz con el extracto de la marca IPI. De estos pacientes positivos (7 para ALK y 6 para IPI), exclusivamente 3 presentaron sensibilización al maíz para ambos extractos.

## DISCUSIÓN

La sensibilización al maíz en la población evaluada fue del 26%.

A pesar de que el número de pacientes evaluados (60), fue menor a lo esperado secundario al contexto epidemiológico de pandemia por SARS COV 2; el cual limitó el número de pruebas de sensibilización al maíz realizadas; se identificó un porcentaje mayor de pacientes con sensibilización al maíz al reportado en los estudios, tanto nacionales como internacionales. <sup>10, 11, 12, 13</sup>

Es fundamental recalcar que la sensibilización al maíz no es sinónimo de alergia a maíz; y esto se puede extrapolar a nuestros resultados, ya que a pesar de contar con 26% de pruebas de sensibilización al maíz positivas, exclusivamente 3.3% (2) de los pacientes refirieron sintomatología con la ingesta de maíz.

El estudio en que se encuentra un porcentaje de sensibilización similar fue el de Alcalá-Padilla et al <sup>12</sup>; realizado en 186 pacientes pediátricos con diagnóstico de asma en Guadalajara, el cual reporta sensibilización al maíz en 18.3% de los pacientes evaluados. En este estudio se valoró un mayor número de pacientes; sin embargo, en este caso se limitó a pacientes con asma; mientras que en nuestro estudio se evaluaron pacientes con diferentes enfermedades atópicas.

A pesar de no encontrarse dentro de los objetivos de nuestro estudio, se identificó un subgrupo de pacientes en los que se llevaron a cabo pruebas de sensibilización a maíz con 2 extractos diferentes, el extracto de ALK, el cual se utilizó en la totalidad de pacientes, y un subgrupo de 35 pacientes en los que además se realizó prueba cutánea con extracto de la casa comercial IPI.

En este subgrupo de pacientes destaca que existen pacientes con prueba de sensibilización positiva para un extracto y negativa para el extracto de la otra casa comercial; con 3 pacientes positivos para ambos extractos.

Esta diferencia podría explicarse debido a que se ha identificado que los extractos pueden contener diferentes alergenos mayores y menores, en caso de que los extractos de diferentes casas comerciales no contengan los mismos alergenos, podremos encontrar variación debido a que cada individuo presenta sensibilización a diferentes alergenos.<sup>24</sup>

Recalcando el punto anterior, en el caso de los alergenos del maíz que pueden sensibilizar a los pacientes; se llevó a cabo un estudio por Pastorello et al. en población italiana, donde identificaron como principal proteína alergénica del maíz a la proteína de transferencia de lípidos denominada Zea m14; sin embargo, se identificaron alergenos menores a otras proteínas (alfa-zein, precursor de alfa zein y beta zein).<sup>30</sup>

La estandarización de los extractos ayuda a disminuir esta diferencia en los resultados. Para la estandarización de extractos se toma en cuenta al alergeno mayor de cada alimento; por lo que, a pesar de disminuir la diferencia en los resultados de las pruebas, seguirán existiendo variaciones derivadas de los alergenos menores que contenga cada extracto.<sup>24</sup>

Es fundamental señalar que la sensibilización en maíz reportada en nuestro estudio, no puede extrapolarse a la población en general debido a que se llevó a cabo en población seleccionada, quienes se encontraban en seguimiento en nuestro instituto con sospecha o diagnóstico de diversas enfermedades atópicas, dentro de las que se incluyeron asma, rinitis alérgica, dermatitis atópica y alergia alimentaria; lo cual podría predisponerlos para sensibilización a alergenos.

Derivado de los resultados identificados en nuestro estudio, sería importante estudiar la sensibilización al maíz en pacientes pediátricos sanos; para poder determinar la frecuencia de sensibilización al maíz en pacientes pediátricos en

nuestro país; y así poder estudiar las variaciones que pueden existir con los pacientes con enfermedades atópicas y sus posibles repercusiones.

## **CONCLUSIÓN**

La frecuencia de sensibilización al maíz en niños mexicanos valorados en el servicio de alergología e inmunología clínica del Hospital Infantil de México Federico Gómez fue del 26%.

## CRONOGRAMA

MES	ACTIVIDADES		
<b>MARZO 2020</b>	Investigación bibliográfica	Realización de pruebas cutáneas	Recolección de datos
<b>ABRIL 2020</b>			
<b>MAYO 2020</b>			
<b>JUNIO 2020</b>			
<b>JULIO 2020</b>			
<b>AGOSTO 2020</b>			
<b>SEPTIEMBRE 2020</b>			
<b>OCTUBRE 2020</b>			
<b>NOVIEMBRE 2020</b>			
<b>DICIEMBRE 2020</b>			
<b>ENERO 2021</b>	Análisis estadístico	Reporte de resultados	Conclusiones
<b>FEBRERO 2021</b>	Análisis estadístico	Reporte de resultados	Conclusiones

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Dunlop J, Keet C. Epidemiology of Food Allergy. *Immunology and Allergy Clinics of North America*. 2018;38(1):13-25.
2. Plaza-Martin A. Alergia alimentaria en la edad pediátrica, conceptos actuales. *Anales de Pediatría*. 2016.
3. Sicherer S, Sampson H. Food allergy: A review and update on epidemiology, pathogenesis, diagnosis, prevention, and management. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2018;141(1):41-58.
4. Sánchez J, Sánchez A. Epidemiology of food allergy in Latin America. 2013.
5. Sienra Monge J. Alergia a alimentos. *Gaceta Médica de México*. 2011;147(1):57-66.
6. Mariño A, Sarraquigne M, López K, Boudet R, Gervasoni M, Bandín G et al. Alergia alimentaria en pediatría: recomendaciones para su diagnóstico y tratamiento. Texto completo. 2018.
7. Tham E, Leung D. How Different Parts of the World Provide New Insights Into Food Allergy. *Allergy, Asthma & Immunology Research*. 2018;10(4):290.
8. Bartra J, García-Moral A, Enrique E. Geographical differences in food allergy. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*. 2016;59(6):755-763.
9. Ortiz-Rosales M, Ramírez-Abarca O. Proveedores e industrias de destino de maíz en México. *Agricultura Sociedad y Desarrollo*. 2017;14(1):61-82.
10. Kim S, Park H, Park K, Lee J, Park J. IgE Sensitization Patterns to Commonly Consumed Foods Determined by Skin Prick Test in Korean Adults [Internet]. 2016 [cited 2 June 2020]. Available from: <http://dx.doi.org/10.3346/jkms.2016.31.8.1197>
11. Scibilia J, Pastorello E, Zisa G, Ottolenghi A, Ballmer-Weber B, Pravettoni V et al. Maize food allergy: a double-blind placebo-controlled study. *Clinical & Experimental Allergy*. 2008;38(12):1943-1949.
12. Alcalá-Padilla G, Bedolla-Barajas M, Kestler-Gramajo A, Valdez-López F. Prevalencia de sensibilización a alérgenos en niños escolares con asma que

- viven en la zona metropolitana de Guadalajara. *Revista Alergia México*. 2016;63(2):135.
13. Camero-Martínez H, López-García A, Rivero-Yeverino D, Caballero-López C, Arana-Muñoz O, Papaqui-Tapia S et al. Frecuencia de reactividad cutánea hacia alérgenos alimentarios en pacientes alérgicos. *Rev Alerg Mex*. 2017;64(3):291-297.
  14. Gomes-Belo J, Hannachi F, Swan K, Santos A. Advances in Food Allergy Diagnosis. *Current Pediatric Reviews*. 2018;14(3):139-149
  15. Leung A, Wong G, Tang M. Food allergy in the developing world. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2018;141(1):76-78.e1.
  16. Peters R, Koplin J, Gurrin L, Dharmage S, Wake M, Ponsonby A et al. The prevalence of food allergy and other allergic diseases in early childhood in a population-based study: HealthNuts age 4-year follow-up. 2017.
  17. Loh W, Tang M. The Epidemiology of Food Allergy in the Global Context. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2018;15(9):2043.
  18. Muraro A, Werfel T, Hoffmann-Sommergruber K, Roberts G, Beyer K, Bindslev-Jensen C et al. EAACI Food Allergy and Anaphylaxis Guidelines: diagnosis and management of food allergy. *Allergy*. 2014;69(8):1008-1025.
  19. Vickery B, Chin S, Burks A. Pathophysiology of Food Allergy. *Pediatric Clinics of North America*. 2011;58(2):363-376.
  20. Ruiz Sánchez J, Palma Milla S, Pelegrina Cortés B, López Plaza B, Bermejo López L, Gómez-Candela C. Una visión global de las reacciones adversas a alimentos: alergia e intolerancia alimentaria [Internet]. 2018 [cited 2 June 2020]. Available from: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.2134>
  21. Burks A, Sampson H, Plaut M, Lack G, Akdis C. Treatment for food allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2018;141(1):1-9.
  22. Hill D, Heine R, Hosking C. The diagnostic value of skin prick testing in children with food allergy. *Pediatric Allergy and Immunology*. 2004;15:435-441.
  23. Torres Borrego J, Fontán Domínguez M. Pruebas diagnósticas en alergología pediátrica. *Protoc diagn ter pediatr*. 2013;1:185-205.

24. Heinzerling L, Mari A, Bergmann K, Bresciani M, Burbach G, Darsow U et al. The skin prick test – European standards. *Clinical and Translational Allergy*. 2013;3(3).
25. Ranum P, Peña-Rosas J, Garcia-Casal M. Global maize production, utilization, and consumption. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2014;1312(1):105-112.
26. Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios. Planeación Agrícola Nacional 2017-2030. Maíz grano blanco y amarillo mexicano. México; 2017.
27. Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios. Maíz grano cultivo representativo de México. 2018.
28. INEGI. Encuesta Nacional Agropecuaria 2017. INEGI; 2017.
29. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Boletín mensual de producción. Maíz grano. Agosto 2019. 2019.
30. Pastorello E, Farioli L, Pravettoni V, Scibilia J, Conti A, Fortunato D et al. Maize food allergy: lipid-transfer proteins, endochitinases, and alpha-zein precursor are relevant maize allergens in double-blind placebo-controlled maize-challenge-positive patients. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. 2009;395(1):93-102.

## LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Dada la naturaleza transversal del estudio, los resultados sólo demuestran lo que ocurre en el momento de las mediciones correspondientes a la valoración, por lo que sólo podremos establecer la frecuencia puntual de la sensibilización, al ser un estudio exploratorio nos permitirá plantearnos nuevas preguntas de investigación.

Al realizarse el estudio en tercer nivel de atención y evaluar a pacientes atendidos en la consulta de inmunología y alergias; nuestro estudio valoró a población seleccionada, la cual ya se encontraba en seguimiento por sospecha o diagnóstico de atopia; por lo que nuestros resultados no pueden extrapolarse a la población mexicana pediátrica general.

# ANEXO 1

## HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### FRECUENCIA DE SENSIBILIZACIÓN A MAÍZ

Fecha: \_\_\_\_\_ Folio \_\_\_\_\_  
Nombre: \_\_\_\_\_ Registro \_\_\_\_\_

Sexo: 1. Hombre  2. Mujer  Lugar de origen: 1. Ciudad de México  Edad (meses) \_\_\_\_\_  
2. Estado de México   
3. Interior de la República

1. Ingesta de antihistamínicos en los últimos 7 días Si  No

2. Diagnóstico

a. Urticaria Si  No  c. Alergia alimentaria Si  No  e. Rinitis alérgica Si  No

b. Asma Si  No  d. Dermatitis atópica Si  No  f. Otro: \_\_\_\_\_

3. ¿A qué edad comenzó a comer maíz? (en meses) \_\_\_\_\_

4. ¿En qué forma comenzó a comer maíz?

a. Tortilla  b. Palomitas  c. Cereal   
d. Atole  e. Otro \_\_\_\_\_

5. El consumo actual de maíz es:

a. Diario  b. 1 a 3 veces por semana  c. 4 a 6 veces por semana  d. No consumo

6. ¿Cuántas tortillas come al día? \_\_\_\_\_

7. Diagnóstico previo de alergia a maíz Si  No

8. Edad de diagnóstico (en meses) \_\_\_\_\_

9. Tiempo de restricción alimentaria (en meses) \_\_\_\_\_

10. Síntomas con ingesta de maíz Si  No

11. En caso de presentarlos, los síntomas son: Inmediatos  Tardíos

12. Síntomas abdominales independientemente de si se asocian o no con ingesta de maíz

a. Dolor abdominal Si  No

b. Diarrea Si  No

c. Distensión abdominal Si  No

d. Vómito Si  No

e. Otro (especificar) \_\_\_\_\_

f. Ninguno

Se anexa hoja con resultado de pruebas cutáneas

## ANEXO 2

### PROCEDIMIENTO PARA REALIZACIÓN DE PRUEBAS CUTÁNEAS

#### Materiales

- Extracto para alérgenos
- Control positivo (clorhidrato de histamina en una concentración de 1 mg/ml a 10 mg/m)
- Control negativo (solución fisiológica)
- Lancetas con punta de 1mm
- Guantes
- Marcador
- Hoja de registro de resultados

#### Procedimiento

1. Comprobar la disponibilidad del material y la disponibilidad de medicamentos para poder tratar posibles reacciones adversas.
2. Explicar el procedimiento y firma de consentimiento informado y de asentimiento en pacientes mayores de 8 años
3. Las pruebas deben aplicarse en la cara anterior del antebrazo, al menos a 2 - 3 cm de la muñeca y de las fosas antecubitales. En lactantes se puede utilizar la espalda. Debe comprobarse la integridad de la piel a utilizar.
4. El espacio de separación entre pruebas debe de ser >2cm.
5. Se señala con un marcador la zona en la que se aplicarán los diferentes alérgenos
6. Se deposita una gota del extracto alergénico a analizar en la piel previamente marcada.
7. A través de la gota se punciona la piel con una lanceta en disposición perpendicular de 90°, por al menos un segundo.
8. Se debe utilizar una nueva lanceta por cada alérgeno, para evitar contaminación cruzada.

9. Para el control positivo, se utiliza clorhidrato de histamina.
10. Para el control negativo, se utiliza solución fisiológica.
11. Esperar de 15-20 minutos de la aplicación para la lectura de resultado.
12. Leer de primera instancia, el control positivo y el control negativo.
  - a. El control negativo excluye la presencia de dermatografismo.
  - b. El control positivo (histamina), debe de encontrarse positivo para asegurarse de la aplicación correcta de la prueba y para asegurar que el paciente no se encuentra tomando medicamentos que puedan alterar los resultados.
13. Leer resultado de prueba de cada alérgeno aplicado.
14. Llenar hoja de recolección de datos.