

Efecto del esquema de alimentación en la adquisición de tolerancia inmunológica en lactantes mexicanos con alergia a la proteína de leche de vaca mediada por IgE

Effect of feeding regimen on the acquisition of immunological tolerance in mexican infants with IgE-mediated cow's milk protein allergy

Hannia Bertha Matt Hernández,^{1*}  Virginia María González Perez,²  Victor Soto Torres Septién³ 

¹Pediatría y Alergia e Inmunología Clínica

²Pediatra neonatólogo

³Pediatra

Hospital Christus Muguerza Reynosa, Tamaulipas, México

Recepción: 09/02/2026

Aceptación: 16/03/2026

Publicación: 30/06/2026

Correspondencia: Hannia Bertha Matt Hernández. dra_matt@live.com

Resumen

OBJETIVO: Comparar la tasa de adquisición de tolerancia en lactantes mexicanos con alergia a la proteína de leche de vaca mediada por IgE, alimentados con tres esquemas dietéticos.

MÉTODOS: Estudio observacional, retrospectivo, de tipo cohorte, efectuado en lactantes diagnosticados con alergia a la proteína de leche de vaca entre 1 y 3 meses de edad, distribuidos en tres grupos según el esquema de alimentación: 1) lactancia materna exclusiva con dieta materna de eliminación, 2) fórmula con aminoácidos y 3) fórmula hidrolizada de arroz. Se evaluaron las características clínicas, tamaño del habón en las pruebas cutáneas frente a caseína, alfa-lactoalbúmina y beta-lactoglobulina, apego al tratamiento y coexistencia de comorbilidades alérgicas. La adquisición de tolerancia se determinó mediante la prueba de provocación oral abierta con leche entera después de 12 meses de dieta de eliminación. Se realizaron análisis comparativos y regresión logística multivariada para identificar los factores asociados.

RESULTADOS: Se seleccionaron 285, asignados a uno de los tres grupos de estudio (n = 95 por grupo). El 62.1% tuvo tolerancia clínica al final del seguimiento. La mayor proporción se observó en el grupo de lactancia materna exclusiva (78.9%), seguido de fórmula con aminoácidos (68.4%) y fórmula hidrolizada de arroz (65.3 %), sin diferencias estadísticamente significativas entre los esquemas (p = 0.094). El apego al tratamiento dietético se asoció significativamente con la adquisición de tolerancia en el modelo multivariado, mientras que las comorbilidades alérgicas se relacionaron con menor probabilidad de curación clínica.

CONCLUSIONES: La dieta de eliminación se asocia con adquisición de tolerancia en una proporción considerable de lactantes con alergia a la proteína de leche de vaca mediada por IgE. Aunque no se identificó superioridad entre los esquemas dietéticos, los hallazgos sugieren que el apego al tratamiento desempeña un papel determinante en la evolución clínica y debe considerarse un componente central en el tratamiento de la enfermedad.

PALABRAS CLAVE: Lactantes; Alergia a las proteínas de la leche de vaca mediada por IgE; Alergia; Caseína; Alfa-lactoalbúmina; Beta-lactoglobulina; Dieta de eliminación; Lactancia materna exclusiva.

Abstract

OBJECTIVE: To compare the rate of tolerance acquisition in Mexican infants with IgE-mediated cow's milk protein allergy, fed according to three dietary regimens.

METHODS: A retrospective, observational cohort study was conducted on infants diagnosed with cow's milk protein allergy between 1 and 3 months of age, divided into three groups according to their feeding regimen: 1) exclusive breastfeeding with an elimination diet, 2) amino acid-based formula, and 3) hydrolyzed rice formula. Clinical characteristics, wheal size in skin prick tests against casein, alpha-lactalbumin, and beta-lactoglobulin, adherence to treatment, and coexisting allergic comorbidities were evaluated. Tolerance acquisition was determined by an open oral challenge test with whole milk after 12 months on an elimination diet. Comparative analyses and multivariate logistic regression were performed to identify associated factors.

RESULTS: 285 infants were selected and assigned to one of three study groups (n = 95 per group). 62.1% achieved clinical tolerance at the end of the follow-up period. The highest proportion was observed in the exclusive breastfeeding group (78.9%), followed by the amino acid-based formula group

(68.4%) and the hydrolyzed rice formula group (65.3%), with no statistically significant differences between the regimens ($p = 0.094$). Adherence to the dietary treatment was significantly associated with the acquisition of tolerance in the multivariate model, while allergic comorbidities were associated with a lower probability of clinical cure.

CONCLUSIONS: The elimination diet is associated with the acquisition of tolerance in a considerable proportion of infants with IgE-mediated cow's milk protein allergy. Although no superiority was identified among the dietary regimens, the findings suggest that adherence to treatment plays a determining role in clinical outcomes and should be considered a central component in the management of the disease.

KEYWORDS: Infants; IgE-mediated cow's milk protein allergy; Allergy; Casein; Alpha-lactalbumin; Beta-lactoglobulin; Elimination diet; Exclusive breastfeeding.

ANTECEDENTES

La alergia a la proteína de la leche de vaca (APLV) es una de las enfermedades alérgicas más frecuentes en la infancia. Se estima que su prevalencia global varía entre el 2 y 7.5% en lactantes menores de un año, aunque estas cifras dependen del tipo de población, método diagnóstico y criterios empleados.^{1,2,3,4} De estos casos, entre el 40 y 60% corresponden a formas mediadas por inmunoglobulina E (IgE), caracterizadas por la manifestación rápida de síntomas luego del consumo de proteínas de leche y la prueba de *prick test* positiva.^{5,6}

En América Latina, la prevalencia de APLV ha sido menos documentada, aunque diversos estudios coinciden en que se encuentra dentro del mismo rango que el reportado a nivel mundial. En países como Argentina, Brasil y Chile, investigaciones locales estiman una incidencia entre el 2 % y el 5 % en niños menores de 1 año.⁷ En México, la evidencia epidemiológica ha aumentado en las últimas décadas. Un estudio transversal en estudiantes universitarios en Guadalajara encontró una prevalencia del 1.4%, mientras que en la Clínica María Inmaculada de Ciudad de México se documentaron 650 casos entre 2010 y 2015 en menores de 9 años.⁸ Un análisis reciente, publicado en *Acta Pediátrica Mexicana*, indica que, pese a la mayor conciencia diagnóstica, persiste una subestimación de casos por falta de criterios unificados y aplicación insuficiente de pruebas confirmatorias como el reto oral doble ciego controlado con placebo.⁹

Aunque México cuenta con guías clínicas nacionales y apego a consensos latinoamericanos de tratamiento de APLV,¹⁰ aún existe poca evidencia local con diseño comparativo robusto que evalúe el efecto inmunológico de distintos esquemas de alimentación y seguimiento estandarizado.^{11,12,13} La mayor parte de los estudios mexicanos son observacionales simples o reportes de casos que no evalúan la evolución de la sensibilización ni tasas de tolerancia a largo plazo.

El tratamiento de pacientes con APLV, tanto en su forma mediada como no mediada por IgE, se basa en la eliminación total de las proteínas de leche de vaca de la dieta del lactante.^{14,15} Las estrategias dietéticas más comunes incluyen lactancia materna con dieta de eliminación, fórmulas a base de aminoácidos y fórmulas hidrolizadas de arroz. Los estudios recientes han demostrado que las fórmulas con aminoácidos enriquecidas con simbióticos pueden acelerar la tolerancia inmunológica. Asimismo, se ha encontrado que la lactancia materna con exclusión estricta de lácteos puede ser eficaz en el control de los síntomas.¹⁶⁻¹⁹ En México, las fórmulas con arroz se han ofrecido como alternativa culturalmente aceptada y clínicamente segura.

A pesar del reconocimiento de estas estrategias dietéticas, existe poca evidencia comparativa directa entre ellas

respecto al desarrollo de tolerancia a los 12 meses de consumo. Los factores como apego a la dieta, contexto cultural y seguimiento clínico influyen en la evolución inmunológica.

La alergia a la proteína de leche de vaca suele aparecer durante los primeros 12 meses de vida, coincidiendo con la introducción de fórmulas lácteas o alimentación complementaria. Los síntomas de alergia a la proteína de leche de vaca mediada por IgE incluyen: urticaria, angioedema, vómitos, diarrea, llanto persistente, sibilancias o anafilaxia.²⁰ Las principales proteínas implicadas son las caseínas y las propias del suero (beta-lactoglobulina y alfa-lactoalbúmina). La caseína se considera la más alergénica y termoestable, y persiste aun después de la pasteurización.²¹

Diversos estudios han evidenciado que la APLV, sobre todo en su forma mediada por IgE, puede preceder el desarrollo de otras enfermedades alérgicas: dermatitis atópica, asma, rinitis o alergias alimentarias, fenómeno conocido como "marcha atópica". El seguimiento clínico de los pacientes debe contemplar este tipo de evolución inmunológica compleja.²²

Este estudio tiene como objetivo comparar la tasa de tolerancia en lactantes mexicanos diagnosticados con alergia a la proteína de leche de vaca mediada por IgE, alimentados con distintos esquemas. Con ello se busca proporcionar evidencia local útil para guiar la toma de decisiones clínicas en el tratamiento de esta enfermedad y optimizar los recursos terapéuticos disponibles.

MÉTODOS

Estudio observacional, retrospectivo, analítico y comparativo, de tipo cohorte, efectuado en lactantes atendidos en la consulta privada de Alergología pediátrica, entre enero de 2017 y diciembre de 2024. Se seleccionaron pacientes de 1 a 3 meses de edad con sospecha clínica de alergia a la proteína de leche de vaca mediada por IgE y confirmación diagnóstica con la prueba cutánea por punción (*prick test*) positiva a uno o más alérgenos lácteos (caseína, alfa-lactoalbúmina y beta-lactoglobulina), utilizando extractos estandarizados con registro sanitario vigente en México (IPI ASAC®). Todos los pacientes contaron con seguimiento clínico mínimo de 12 meses. Se excluyeron los pacientes con inmunodeficiencias primarias o secundarias, trastornos metabólicos, enfermedades gastrointestinales crónicas, abandono del seguimiento antes de los 12 meses o uso combinado de más de un esquema de alimentación durante el periodo de observación.

Los pacientes se agruparon según el tratamiento dietético prescrito en tres cohortes: 1) lactancia materna exclusiva (LME; dieta materna libre de lácteos y trazas), 2) fórmula con aminoácidos (AA) y 3) fórmula hidrolizada de arroz (HA). La asignación al esquema alimentario se realizó

según la indicación clínica y las posibilidades familiares, por lo que no fue aleatorizada.

Durante el seguimiento mensual se registraron: tamaño del habón en la prueba basal de prick a los 12 meses, apego al tratamiento dietético, coexistencia de comorbilidades alérgicas (dermatitis atópica, rinitis, sibilancias del lactante y conjuntivitis) y antecedentes familiares de atopia en primer grado.

El apego al tratamiento se clasificó en: bueno, regular o malo mediante revisión retrospectiva de expedientes clínicos, considerando el cumplimiento dietético reportado por los cuidadores durante las consultas de seguimiento y la documentación de exposiciones accidentales. Esta clasificación se realizó independientemente del resultado de la prueba de provocación oral. No se implementó ningún instrumento validado formal para su medición.

A los 12 meses de seguimiento se realizó prueba de provocación oral abierta con leche entera y supervisión del alergólogo pediatra. La prueba se consideró positiva ante la aparición de signos clínicos compatibles con reacción alérgica inmediata y negativa en ausencia de síntomas, interpretándose como adquisición de tolerancia clínica.

Se efectuó un análisis descriptivo mediante frecuencias, medias y desviaciones estándar. Las comparaciones entre grupos se realizaron mediante la prueba de χ^2 para variables categóricas y análisis de varianza (ANOVA) para comparación de medias. Las comparaciones entre proteínas específicas mediante ANOVA se interpretaron en un contexto exploratorio, sin corrección formal por comparaciones múltiples. Para identificar los factores asociados con la adquisición de tolerancia, se construyó un modelo de regresión logística multivariada, expresando los resultados en odds ratio (OR) con intervalos de confianza del 95%. La estabilidad del modelo se evaluó mediante cantidad de eventos por variable (>10), prueba de Hosmer–Lemeshow y análisis de colinealidad. Se consideró estadísticamente significativo el valor de $p < 0.05$. Para el análisis estadístico se utilizó el programa IBM SPSS versión 28 y Python.

RESULTADOS

Se analizaron 285 expedientes de lactantes mexicanos con diagnóstico de alergia a la proteína de leche de vaca mediada por IgE, distribuidos equitativamente en tres esquemas de alimentación ($n = 95$ por grupo). Las características basales se muestran en el **Cuadro 1**. No se observaron diferencias significativas entre los grupos respecto a la edad al momento del diagnóstico ($p = 0.077$), distribución por género ($p = 0.684$) ni tamaño basal del habón para caseína ($p = 0.950$). En contraste, se identificaron diferencias significativas en los valores basales de alfa-lactoalbúmina ($p < 0.001$) y beta-lactoglobulina ($p = 0.003$), así como en comorbilidades alérgicas ($p = 0.041$) y antecedentes familiares de atopia ($p = 0.008$).

La caseína fue la proteína con mayor reactividad cutánea inicial, con un tamaño promedio de habón de 4.45 mm, superior al observado para alfa-lactoalbúmina (4.04 mm) y beta-lactoglobulina (3.41 mm); ANOVA, $p < 0.00001$. Por esquema de alimentación, la mayor reactividad basal para caseína se observó en el grupo de lactancia materna exclusiva (4.79 mm), seguido del grupo que recibió fórmula con aminoácidos (4.13 mm) e hidrolizada de arroz (3.96 mm). Después de 12 meses de intervención dietética, el tamaño del habón para esta proteína disminuyó a aproximadamente 1.1–1.4 mm en todos los grupos, con la mayor reducción absoluta en el grupo 1 (–3.39 mm; **Figura 1**). Para alfa-lactoalbúmina, el grupo con fórmula de aminoácidos mostró la mayor reactividad basal (4.58 mm) y también la mayor reducción (–3.58 mm), alcanzando un valor promedio de 1.00 mm a 12 meses. En el grupo con lactancia materna exclusiva, la reducción fue de –3.17 mm, mientras que en el grupo con fórmula hidrolizada de arroz, de –2.34 mm. En cuanto a beta-lactoglobulina, el grupo que recibió fórmula con aminoácidos mostró la mayor disminución, pasando de 3.64 mm a 1.58 mm (–2.06 mm), en comparación con –1.78 mm del grupo 1 y –0.98 mm en el grupo 3 (los valores detallados de la reducción del tamaño del habón por proteína y esquema de alimentación se muestran en el **Cuadro 2**).

Cuadro 1. Características basales de la población de estudio según el esquema de alimentación.

Variable	LME (n=95)	AA (n=95)	HA (n=95)	P
Edad al diagnóstico (días), media $\pm$ DE	37.2 $\pm$ 18.4	39.6 $\pm$ 19.1	35.1 $\pm$ 17.8	0.077
Masculino (%)	52.6	55.8	50.5	0.684
Caseína basal (mm), media $\pm$ DE	4.79 $\pm$ 2.0	4.13 $\pm$ 2.1	3.96 $\pm$ 1.9	0.950
Alfa-lactoalbúmina basal (mm)	4.27 $\pm$ 1.8	4.58 $\pm$ 2.0	3.44 $\pm$ 1.7	<0.001
Beta-lactoglobulina basal (mm)	2.78 $\pm$ 1.6	3.64 $\pm$ 1.9	1.99 $\pm$ 1.4	0.003
Comorbilidad alérgica (%)	57.9	66.3	48.4	0.041
Antecedente familiar de atopia (%)	48.4	63.2	45.3	0.008

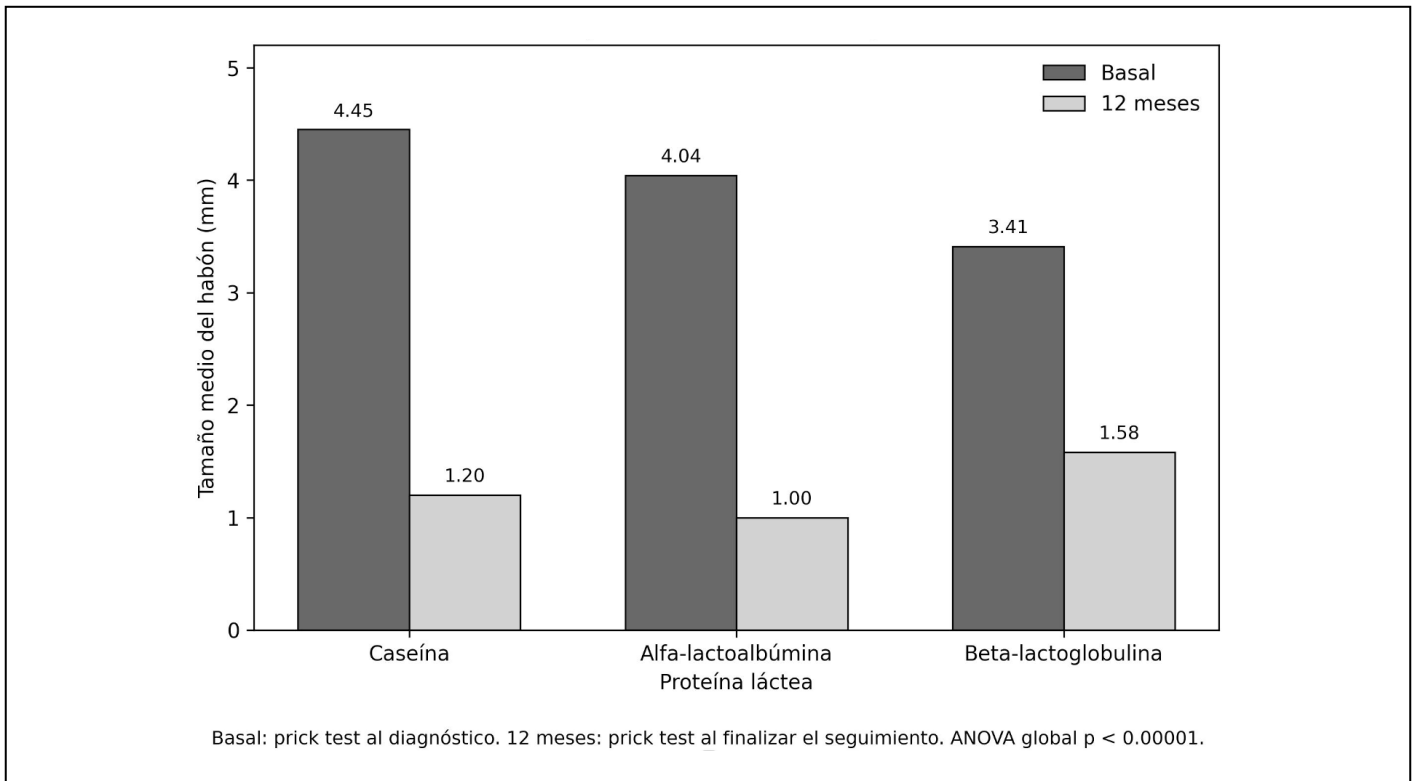


Figura 1. Evolución del tamaño medio del habón por proteína al inicio y 12 meses posteriores de seguimiento.

Cuadro 2. Reducción del tamaño del habón de acuerdo con la proteína y esquema de alimentación.

Proteína	Esquema	Basal (mm)	12 meses (mm)	Diferencia media (mm)
Caseína	LME	4.79	1.40	-3.39
Caseína	AA	4.13	1.30	-2.83
Caseína	HA	3.96	1.20	-2.76
Alfa-lactoalbúmina	LME	4.17	1.00	-3.17
Alfa-lactoalbúmina	AA	4.58	1.00	-3.58
Alfa-lactoalbúmina	HA	3.34	1.00	-2.34
Beta-lactoglobulina	LME	3.56	1.78	-1.78
Beta-lactoglobulina	AA	3.64	1.58	-2.06
Beta-lactoglobulina	HA	2.56	1.58	-0.98

LME: dieta materna libre de lácteos y trazas; AA: fórmula con aminoácidos; HA: fórmula hidrolizada de arroz.

El apego al tratamiento dietético se clasificó bueno en el 57.9% de los casos, regular en el 22.1% y malo en el 20%. El grupo que recibió fórmula hidrolizada de arroz informó la mayor proporción de apego bueno (76.8%), comparado con el 68.4% en el grupo con lactancia materna y el 65.3% en el de fórmula con aminoácidos (**Figura 2**).

A los 12 meses de seguimiento, el 62.1% de los lactantes desarrolló tolerancia clínica, definida mediante prueba de provocación oral negativa. La proporción de tolerancia fue del 78.9% en el grupo con lactancia materna exclusiva, 68.4% en el grupo con fórmula con aminoácidos y 65.3% en el de hidrolizada de arroz; sin embargo, estas diferencias

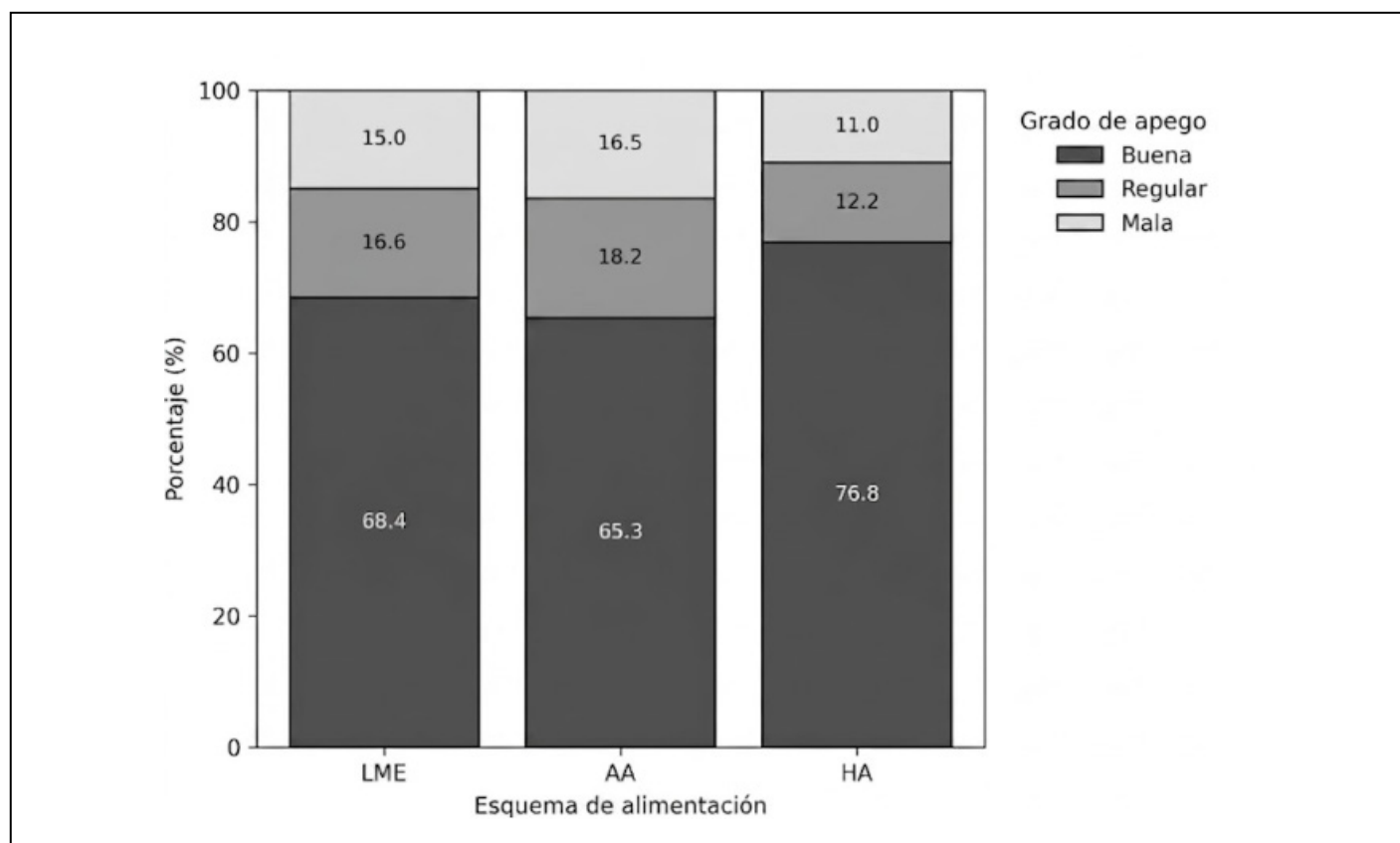


Figura 2. Apego al tratamiento según el esquema de alimentación.

no alcanzaron significación estadística ($\chi^2 = 4.8$; $p = 0.094$).

Figura 3

La adquisición de tolerancia mostró una clara asociación con el apego al tratamiento. Las tasas de tolerancia fueron

superiores al 75% en pacientes con buen apego y menores al 25% en quienes reportaron mal apego, con significación estadística en todos los grupos ($p < 0.001$ en grupo 1 y 2; $p = 0.019$ en grupo 3).

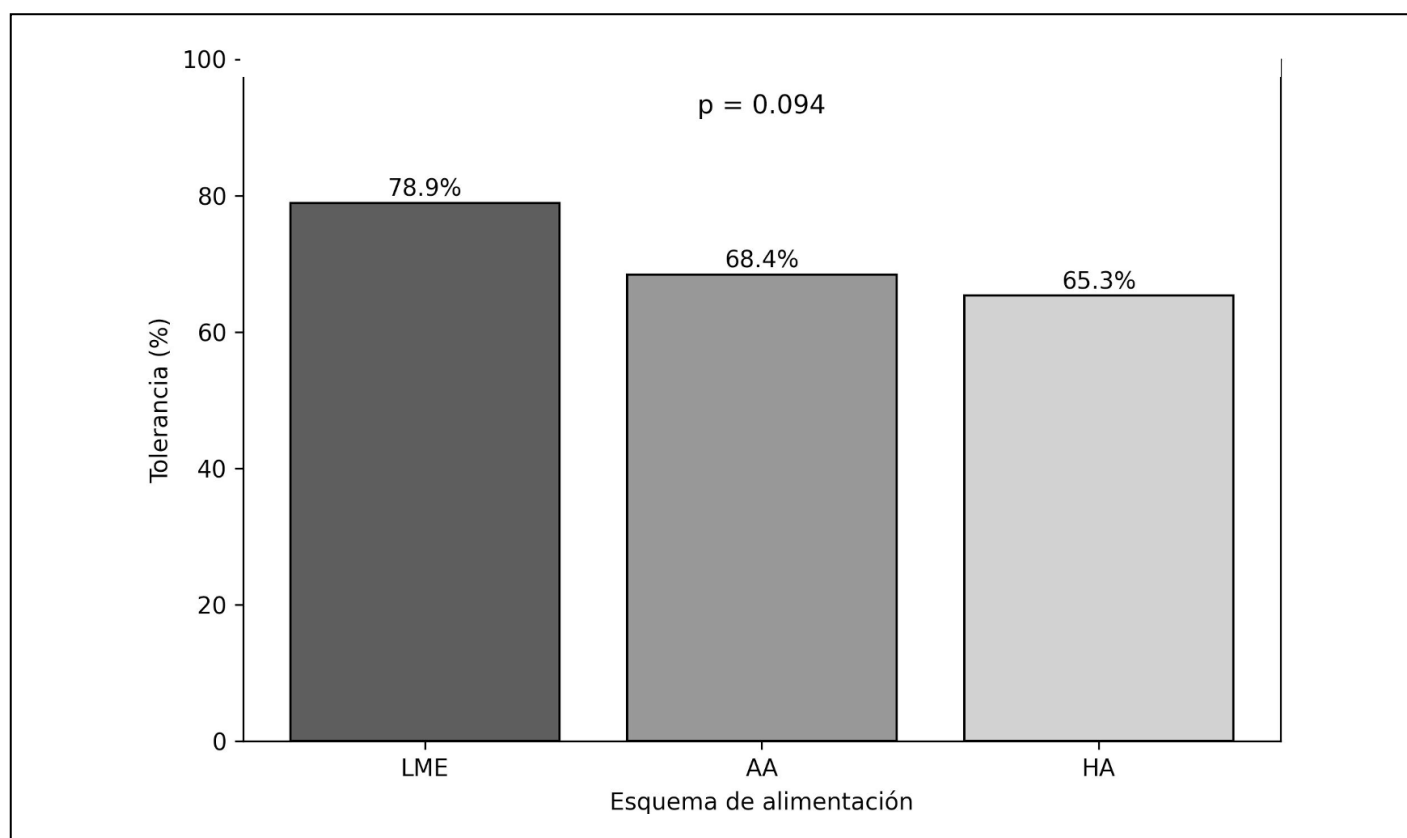


Figura 3. Tolerancia clínica de acuerdo con el esquema de alimentación.

Cuadro 3. Modelo de regresión logística multivariada para adquisición de tolerancia.

Variable	OR ajustado	IC95%	p	Referencia
Buen apego	66.93	7.56–592.49	<0.001	Adherencia mala
Apego regular	25.33	2.77–231.99	0.004	Adherencia mala
Esquema AA vs LME	0.53	0.22–1.27	0.155	LME
Esquema HA vs LME	0.50	0.21–1.22	0.128	LME
Comorbilidades alérgicas (sí vs no)	0.04	0.02–0.12	<0.001	Ausencia
Antecedentes familiares de atopia (sí vs no)	1.66	0.83–3.33	0.154	Ausencia

LME: dieta materna libre de lácteos y trazas; AA: fórmula con aminoácidos; HA: fórmula hidrolizada de arroz.

Respecto de las comorbilidades alérgicas, las más frecuentes fueron: dermatitis atópica (33.7%), sibilancias (28.8%), rinitis alérgica (22.8%) y conjuntivitis alérgica (11.9%), mientras que el 52.3% de los pacientes presentó antecedentes familiares de atopia. Las comorbilidades alérgicas se asociaron significativamente con menor probabilidad de adquisición de tolerancia ($p < 0.001$), mientras que los antecedentes familiares de atopia no mostraron asociación significativa con este desenlace ($p = 0.617$).

En el modelo de regresión logística multivariada ajustado por edad, género, comorbilidades alérgicas y antecedentes familiares de atopia, el apego al tratamiento se mantuvo como el principal factor asociado con adquisición de tolerancia. Comparado con el mal apego, el bueno mostró un OR ajustado de 66.93 (IC95% 7.56–592.49; $p < 0.001$), mientras que el regular reportó un OR de 25.33 (IC95% 2.77–231.99; $p = 0.004$). No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los esquemas de alimentación luego del ajuste multivariado (fórmula con aminoácidos vs. lactancia materna exclusiva: OR 0.53, IC95% 0.22–1.27; $p = 0.155$; fórmula hidrolizada de arroz vs. lactancia materna exclusiva: OR: 0.50, IC95% 0.21–1.22; $p = 0.128$).

Las comorbilidades alérgicas se asociaron con menor probabilidad de adquisición de tolerancia (OR: 0.04, IC95% 0.02–0.12; $p < 0.001$), mientras que los antecedentes familiares de atopia no mostraron asociación significativa (OR: 1.66, IC95% 0.83–3.33; $p = 0.154$). El modelo mostró adecuado ajuste (prueba de Hosmer–Lemeshow $p = 0.83$) y estabilidad estadística, sin evidencia de colinealidad relevante. **Cuadro 3**

DISCUSIÓN

Este estudio analizó la evolución clínica de lactantes mexicanos con alergia a la proteína de la leche de vaca (APLV) mediada por IgE sometidos a dieta de eliminación durante 12 meses. La proporción de adquisición de tolerancia observada se encuentra dentro del rango reportado en la bibliografía internacional para la curación temprana de la enfermedad durante los primeros años de vida.^{23,24} No

obstante, puesto que la APLV mediada por IgE muestra una tasa conocida de curación espontánea y que el presente estudio no incluyó un grupo control sin diferenciación dietética, no es posible determinar con precisión qué proporción de la tolerancia observada corresponde a la evolución natural de la enfermedad.²⁵ En consecuencia, los hallazgos deben interpretarse como asociaciones observacionales y no como evidencia de un efecto causal directo del esquema alimentario.

En el análisis descriptivo se observó mayor proporción de tolerancia en el grupo que recibió lactancia materna exclusiva, seguido de fórmula con aminoácidos y fórmula hidrolizada de arroz. Sin embargo, estas diferencias no alcanzaron significación estadística. Aunque este resultado impide establecer superioridad entre los esquemas de alimentación evaluados, la consistencia del patrón observado sugiere una posible tendencia clínica que puede explorarse en estudios prospectivos con diseños controlados.

La reducción del tamaño del habón cutáneo para las proteínas lácteas evaluadas después de 12 meses de dieta de eliminación sugiere una disminución de la reactividad inmediata mediada por IgE durante el seguimiento clínico. No obstante, el prick test evalúa exclusivamente la respuesta cutánea inmediata y no permite inferir cambios más complejos en la memoria inmunológica. Por lo tanto, estos hallazgos deben interpretarse principalmente como evidencia de disminución de la reactividad clínica inmediata y no como demostración directa de modificación inmunológica sistémica.

El análisis multivariado identificó el apego al tratamiento dietético como el factor más fuertemente asociado con la adquisición de tolerancia. Este hallazgo resalta la relevancia del cumplimiento en el tratamiento de pacientes con alergia a la proteína de la leche de vaca mediada por IgE. Aunque la magnitud del odds ratio fue elevada, el modelo mostró estabilidad estadística y ausencia de colinealidad relevante entre las variables incluidas. No obstante, la estimación del efecto debe interpretarse con cautela, porque la naturaleza retrospectiva del estudio y la categorización ordinal del

apego al tratamiento puede amplificar el tamaño del efecto en este tipo de análisis.

Las comorbilidades alérgicas se asociaron con menor probabilidad de adquisición de tolerancia. Este hallazgo puede sugerir una mayor carga atópica basal en determinados pacientes. Sin embargo, el diseño retrospectivo impidió establecer con precisión la temporalidad entre la aparición de estas comorbilidades y la evaluación de tolerancia, así como diferenciar su gravedad clínica. En este contexto, la asociación observada debe interpretarse principalmente como un posible marcador pronóstico de susceptibilidad atópica.

Entre las limitaciones del estudio se encuentran su diseño retrospectivo, la asignación no aleatorizada de los esquemas alimentarios y la realización de prueba de provocación oral abierta. Aunque estas pruebas se llevaron a cabo con supervisión de alergólogos pediatras y siguiendo criterios clínicos objetivos, no puede descartarse completamente el sesgo de observador, particularmente en manifestaciones clínicas leves. Asimismo, la población analizada proviene de una consulta privada especializada en alergología pediátrica, lo que puede limitar la extrapolación de los resultados a otros contextos asistenciales con diferente acceso de atención especializada.

A pesar de estas limitaciones, el estudio integra de manera sistemática datos clínicos, esquemas de alimentación y parámetros objetivos de reactividad cutánea en una cohorte longitudinal de lactantes mexicanos con alergia a la proteína de la leche de vaca mediada por IgE. En conjunto, estos hallazgos aportan evidencia observacional relevante para contextualizar la estrategia nutricional de esta enfermedad en escenarios clínicos reales y contribuyen a generar hipótesis que deben evaluarse en estudios prospectivos con mayor robustez metodológica.

CONCLUSIONES

La dieta de eliminación se asoció con adquisición de tolerancia inmunológica en aproximadamente dos tercios de los lactantes con alergia a la proteína de la leche de vaca (APLV) mediada por IgE a 12 meses de seguimiento. No se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre los esquemas de alimentación en la tasa de tolerancia, por lo que no puede establecerse superioridad de un régimen específico.

La mayor proporción observada en el grupo que recibió lactancia materna exclusiva debe interpretarse como un hallazgo descriptivo. El apego al tratamiento dietético fue el principal factor asociado con adquisición de tolerancia después del ajuste multivariado, mientras que las comorbilidades alérgicas se relacionaron con menor probabilidad de curación clínica.

La caseína fue el alérgeno con mayor reactividad inicial y mostró reducción significativa luego de la intervención dietética en todos los grupos. En contraste, los antecedentes familiares de atopia no demostraron asociación con la adquisición de tolerancia.

En conjunto, estos hallazgos aportan evidencia clínica local relevante para la toma de decisiones en el tratamiento de pacientes mexicanos con alergia a la proteína de la leche de vaca mediada por IgE, y subrayan la necesidad de efectuar estudios prospectivos que permitan establecer relaciones causales con mayor robustez metodológica.

DECLARACIONES

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento

El presente estudio no recibió financiamiento de ninguna fuente externa.

Responsabilidades éticas

Los procedimientos realizados en este estudio se apegan a los principios éticos que rigen la investigación en seres humanos conforme a la Ley General de Salud en materia de investigación en México. Asimismo, se realizaron de acuerdo con los estándares éticos institucionales y con la Declaración de Helsinki de 1964 y sus enmiendas posteriores o estándares comparables. Al tratarse de un estudio observacional retrospectivo basado en revisión de expedientes clínicos, el estudio se considera sin riesgo para los participantes y no requirió consentimiento informado individual. En todo momento se garantizó la confidencialidad y anonimato de la información, resguardando los datos personales conforme a la normativa vigente.

Contribución de los autores

Hannia Bertha Matt Hernández: Conceptualización, diseño del estudio, recopilación de datos, creación de la base de datos, análisis e interpretación de resultados, redacción del manuscrito original y coordinación general del proyecto. *Virginia María González Pérez:* Recopilación de datos, creación y revisión de la base de datos, supervisión clínica, apoyo metodológico y revisión crítica del manuscrito. *Víctor Soto Torres Septién:* Recopilación de datos, apoyo en la creación y validación de la base de datos, análisis de datos, revisión científica del manuscrito y aprobación de la versión final.

Todos los autores participaron activamente en el desarrollo del estudio, revisaron críticamente el manuscrito y aprobaron la versión final para publicación.

Referencias clave

- Bognanni A, Fiocchi A, Arasi S, et al. World Allergy Organization (WAO) Diagnosis and Rationale for Action against Cow's Milk Allergy (DRACMA) guideline update XII: recommendations on milk formula supplements with and without probiotics for infants and toddlers with cow's milk allergy. *World Allergy Organ J* 2024; 17 (4):100888.
- Nowak-Węgrzyn A, Mehr SS, Katz Y, et al. The multiple facets of cow's milk allergy. *J Allergy Clin Immunol Pract* 2024; 12 (1): 12-21.
- Nachshon L, Goldberg MR, Epstein-Rigbi N, Katz Y, Elizur A. Long-term outcome of IgE-mediated cow's milk allergy and risk factors for persistence. *J Allergy Clin Immunol Pract* 2025; 13 (2): 369-377.

Permisos

Todas las figuras y tablas presentadas en este manuscrito son originales y fueron elaboradas por los autores a partir de los datos obtenidos en el presente estudio. No se utilizó material previamente publicado que requiera autorización para su reproducción.

REFERENCIAS

- Warren CM, Jiang J, Gupta RS. Epidemiology and Burden of Food Allergy. *Curr Allergy Asthma Rep* 2020; 20 (2): 6.
- El-Hodhod MA, El-Shabrawi MHF, AlBadi A, et al. Consensus statement on the epidemiology, diagnosis, prevention, and management of cow's milk protein allergy in the Middle East: a modified Delphi-based study. *World J Pediatr* 2021; 17 (6): 576-589.
- Sicherer SH, Sampson HA. Food allergy: epidemiology, pathogenesis, diagnosis, and treatment. *J Allergy Clin Immunol* 2018; 141 (1): 41-58.
- Peters RL, Allen KJ, Dharmage SC. The natural history of food allergy. *Curr Allergy Asthma Rep* 2020; 20 (12): 68.
- Nowak-Węgrzyn A, Mehr SS, Katz Y, et al. The multiple facets of cow's milk allergy. *J Allergy Clin Immunol Pract* 2024; 12 (1): 12-21.
- Nowak-Węgrzyn A, Sicherer SH, et al. Food allergy and anaphylaxis guidelines update. *J Allergy Clin Immunol* 2020; 145 (4): 1082-1123.
- Sánchez A, Sánchez J, Cardona R. Resultados y limitaciones de los estudios epidemiológicos sobre alergia alimentaria en ciudades del trópico. *Rev Alerg Mex* 2019; 66 (1): 9-17.
- Domínguez V, et al. Prevalencia de alergia alimentaria en estudiantes universitarios de Guadalajara. *Rev Alerg Mex* 2019; 66 (4): 394-401.
- Ortiz-Fonseca E, Hernández-Soto A. Alergia a la proteína de la leche de vaca. *Rev Alerg Mex* 2025; 72 (4): 318-330.
- Fiocchi A, Dahdah L, Albarini M, et al. Diagnosis and management of cow's milk allergy: DRACMA guideline update. *World Allergy Organ J* 2022; 15 (5): 100648.
- Bognanni A, Fiocchi A, Arasi S, et al. World Allergy Organization (WAO) Diagnosis and Rationale for Action against Cow's Milk Allergy (DRACMA) guideline update XII: recommendations on milk formula supplements with and without probiotics for infants and toddlers with cow's milk allergy. *World Allergy Organ J* 2024; 17 (4): 100888.
- Koletzko S, Niggemann B, Arato A, et al. An ESPGHAN position paper on the diagnosis, management and prevention of cow's milk allergy. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2024; 78 (2): 386-413.
- Vandenplas Y, Brough HA, Fiocchi A, et al. Current guidelines and future strategies for the management of cow's milk allergy. *J Asthma Allergy* 2021; 14: 1243-1256.
- Caffarelli C, Baldi F, Bendandi B, et al. Cow's milk protein allergy in children: updated practical guide. *Ital J Pediatr* 2020; 46: 114.
- Lifschitz CH, Szajewska H. Cow's milk allergy: current evidence for diagnosis and management. *Eur J Pediatr* 2018; 177 (1): 3-13.
- Vandenplas Y, Munasir Z, Hegar B, et al. Hydrolyzed rice formula in infants with cow's milk protein allergy: a systematic review. *Nutr Rev* 2021; 79 (5): 493-502.
- Dupont C, Chouraqui JP, de Boissieu D, et al. Dietary treatment of cow's milk protein allergy in infants: systematic review and recommendations. *Clin Rev Allergy Immunol* 2020; 59 (3): 412-428.
- Sorensen K, Cawood AL, Gibson GR, Cooke LH, et al. Amino acid formula containing synbiotics in infants with cow's milk protein allergy: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients* 2021; 13 (3): 935.
- Donovan SM, Dewey KG, Novotny R, et al. Maternal diet during pregnancy and lactation and risk of child food allergies and atopic diseases: a systematic review. Alexandria, VA: USDA Nutrition Evidence Systematic Review; 2020.
- Wasserman RL. A diagnostic approach to IgE-mediated food allergy: a practical algorithm. *J Food Allergy* 2024; 6 (1): 15-20.
- Lozano NA, Marini VN, Monferini F, Pury S, et al. Alérgenos de leche de vaca: características moleculares y relevancia clínica. *Methodo Investig Appl Cienc Biol* 2025; 10 (4): 4-12.
- Lee ECK, Trogen B, Brady K, Ford LS, et al. The natural history and risk factors for the development of food allergies in children and adults. *Curr Allergy Asthma Rep* 2024; 24 (3): 121-131.
- Nachshon L, Goldberg MR, Epstein-Rigbi N, Katz Y, et al. Long-term outcome of IgE-mediated cow's milk allergy and risk factors for persistence. *J Allergy Clin Immunol Pract* 2025; 13 (2): 369-377.
- Díaz-Martín JJ, Martín-Masot R, Santamaría-Orleans A, Navas-López VM. Cow's milk protein allergy: ETAPA survey on pediatric management and tolerance acquisition. *Children* 2025; 12 (12): 1645.
- Santos AF, Brough HA. Making the Most of In Vitro Tests to Diagnose Food Allergy. *J Allergy Clin Immunol Pract* 2017; 5 (2): 237-248.