



UNIVERSIDAD POPULAR AUTÓNOMA DEL

ESTADO DE PUEBLA

ESCUELA DE NUTRICIÓN

**ALERGIA A LA PROTEÍNA DE LA LECHE DE VACA Y ANÁLISIS DE
PRODUCTOS SUTITUTOS**

Trabajo de investigación para obtener el Título de:

Licenciado en Nutrición

Presenta:

Brenda Angélica Ramírez Ayala

Asesor(es):

M.N.C. Karimme Arguello Vives

Puebla, Pue., México

Abril de 2015



UPAEP – Secretaría General

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyla**

Tesis Digitales Restricciones de uso:

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

El uso de textos, imágenes, gráficas, 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 de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

SUSTENTACIÓN DE EXAMEN DE DEFENSA

Nombre
Coordinador

Firma

Nombre
Secretario

Firma

Nombre
Vocal

Firma

Nombre

Firma

AGRADECIMIENTOS

A Dios por hacerme ver cumplida una de sus promesas en mí vida, sin él no lo hubiera podido lograr, pues en él vivo, camino y existo.

A mis padres por estar conmigo en todo este proceso, ustedes son el motor que me impulsa a seguir adelante, gracias por todo el esfuerzo que hicieron durante años por invertir en mi educación, aquí está comenzando el fruto de ello, sé que Dios hace memoria de todo su trabajo como padres y los recompensará, los amo y bendigo, me dejan un gran ejemplo para las siguientes generaciones, seguiré sus pasos y espero hacerlo tan bien como ustedes.

A mi hermano por estar conmigo siempre los 4 años que vivimos solos en la etapa universitaria, eres un ejemplo de perseverancia y éxito, te quiero.

A mi familia (Tíos, tías, primos, primas y mi hermosa abuelita que sé me estas aplaudiendo desde el cielo) gracias a todos por creer siempre en mí, alentándome a seguir adelante, por cada palabra de amor y su apoyo incondicional en todo lo que realice, Dios no se equivocó al darme una familia tan hermosa como ustedes, cada uno es muy especial para mí.

A mis amigos que son la familia que uno escoge, no necesito dar nombres o apellidos porque ellos lo saben, gracias por ser parte de mi historia y sumarse a mi éxito profesional,

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	- 1 -
2. ALERGIA	- 2 -
2.1 Alergia Alimentaria	- 2 -
3. ALERGIA A LA PROTEÍNA DE LA LECHE DE VACA (APLV).....	- 5 -
3.1 Etiología.....	- 5 -
3.2 Manifestaciones Clínicas	- 6 -
3.2.1 Manifestaciones clínicas inmediatas (mediadas por IgE).....	- 7 -
3.2.2 Manifestaciones clínicas tardías (no mediadas por IgE).....	- 7 -
3.3 DIAGNÓSTICO	- 9 -
3.4 TRATAMIENTO	- 10 -
3.4.1 Pruebas de provocación	- 11 -
3.4.2 Fórmulas de Sustitución	- 12 -
3.4.3 Fórmulas de soja.....	- 12 -
3.4.4 Fórmulas hidrolizadas	- 14 -
3.4.5 Fórmulas elementales	- 15 -
3.4.5.1 Fórmulas Elementales hidrolizadas	- 16 -
3.4.5.2 Fórmulas altamente hidrolizadas	- 16 -
3.4.5.3 Fórmulas parcialmente hidrolizadas	- 17 -
3.4.5.4 Fórmulas elementales	- 17 -
3.4.6 Indicaciones de cada fórmula.....	- 17 -
3.4.6.1 Fórmulas altamente hidrolizadas	- 17 -
3.4.6.2 Fórmulas parcialmente hidrolizadas	- 17 -
3.4.6.3 Fórmulas elementales	- 18 -
4. ETAPAS DE LA VIDA.....	- 18 -
4.1 Lactancia	- 18 -
4.1.2 Peso al nacer como resultado del embarazo.....	- 18 -
4.2.2 Valoración del crecimiento estándar del recién nacido	- 19 -
4.2.3 Desarrollo del recién nacido	- 19 -

4.2.4 Desarrollo Motor	- 21 -
4.2.6 Desarrollo Cognitivo.....	- 22 -
4.2.7 Desarrollo del aparato digestivo.....	- 23 -
4.8 Ablactación.....	- 23 -
5. PRODUCTOS SUSTITUTOS.....	- 24 -
5.1 Composición de la leche materna	- 24 -
5.2 Leche de vaca.....	- 25 -
5.2.1 Valor energético	- 26 -
5.2.2 Proteínas.....	- 27 -
5.2.3 Grasa.....	- 28 -
5.2.4 Hidratos de Carbono.....	- 29 -
5.2.5 Minerales	- 29 -
5.2.6 Vitaminas	- 30 -
5.3 ANÁLISIS DE LECHES SUSTITUTAS.....	- 30 -
5.3.1 Leguminosas.....	- 30 -
5.3.1.1 Valor nutricional.....	- 31 -
5.3.1.2 Proteína:	- 31 -
5.3.1.3 Hidratos de Carbono	- 32 -
5.3.1.4. Grasa.....	- 32 -
5.3.1.5 Minerales	- 32 -
5.3.1.6 Vitaminas.....	- 33 -
5.3.1.7 Leches de Soja.....	- 33 -
5.3.2 Frutos Secos	- 33 -
5.3.2.1 Hidratos de Carbono	- 35 -
5.3.2.2 Minerales	- 36 -
5.3.2.3 Leche de Almendras.....	- 36 -
5.3.3 Leche de arroz.....	- 37 -
5.3.3.1 Leches de Arroz:.....	- 37 -
5.3.4 Otros frutos secos de interés nutricional	- 37 -
5.3.4.5 Leche de Coco	- 38 -
6. Recomendaciones.....	- 38 -

7. Conclusión.....	- 40 -
8. Referencias:.....	- 41 -
ANEXO 1. SOSPECHA DE APLV EN NIÑOS ALIMENTADOS CON LECHE MATERNA EXCLUSIVA.....	- 45 -
Sospecha de alergia a la proteína de la leche de vaca (APLV) en niños alimentados con fórmula.....	- 48 -
ANEXO 2. RECETAS ARTESANALES DE LECHE SUSTITUTAS.....	- 50 -
ANEXO 3. TABLA COMPARATIVA DE LECHE S.....	53

INDICE DE TABLAS

• Tabla I. Signos clínicos variables según el mecanismo inmunológico.....	4
• Tabla II. Manifestaciones clínicas de alergias alimentarias mediadas por inmunoglobulinas E (IgE).....	8
• Tabla III. Tipos de leche.....	20
• Tabla IV. Esquema de alimentación Complementaria.....	24
• Tabla V. Tipos de leche	26
• Tabla VI. Perfil de aminoácidos esenciales en g/100 g de trigo, lentejas y carne.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

○ Figura I: Alérgenos Principales.....	2
○ Figura II: Algoritmo terapéutico para la alimentación de los lactantes afectados de alergia a proteínas de leche de vaca.....	16
○ Figura III: Habilidades Motoras Primarias.....	22
○ Figura IV: Perfil de ácidos grasos de los distintos frutos secos y de otras grasas alimentarias.....	35

1. INTRODUCCIÓN

Las alergias alimentarias son un conjunto de enfermedades en las que los síntomas se producen por la respuesta inmunológica del organismo frente a un alérgeno presente en algún alimento. Las manifestaciones clínicas afectan al tracto gastrointestinal, respiratorio y piel principalmente, predominando las manifestaciones gastrointestinales en lactantes y niños menores.

Las alergias alimentarias ocurren en alrededor del 2-6% de los niños y se ha visto internacionalmente que van en aumento. La alergia a la proteína de leche de vaca (APLV), incluida en esta cifra, se presenta en alrededor de 2 a 3 % de los menores de 3 años de edad ⁶. Otros alérgenos alimentarios frecuentes en niños son huevo, soya, cacahuete, nueces, trigo, pescados y mariscos. Los factores de riesgo principales para desarrollar alergias a alimentos son la historia familiar de alergias o presencia de eccema infantil temprano

La alergia a leche de vaca es la alergia alimentaria más frecuente en los lactantes y niños pequeños, afecta a un 6-8 % de la población infantil. La mayoría de los niños alérgicos a proteínas de leche de vaca adquieren tolerancia a la misma espontáneamente. La alergia no mediada por IgE tiende a resolverse más precozmente en la infancia, mientras que la alergia IgE mediada puede persistir hasta la adolescencia o más adelante ³³.

Las manifestaciones clínicas de la alergia a leche de vaca incluyen reacciones típicamente mediadas por IgE, como urticaria, angioedema y anafilaxia; reacciones mixtas, como dermatitis atópica o esofagitis eosinofílica, y reacciones no mediadas por IgE, como proctocolitis y enterocolitis.

El diagnóstico se basa en la historia clínica a detalle y pruebas tipo prick test o determinaciones de IgE específica, y en algunos casos pruebas de provocación.

El tratamiento consiste en una dieta de eliminación de las proteínas de leche de vaca, en donde se utilizan fórmulas extensamente hidrolizadas, fórmulas elementales a base de aminoácidos o bien productos sustitutos de leches vegetales tales como de arroz, avena, almendra, coco entre otros.

2. ALERGIA

Se define alergia al conjunto de alteraciones de carácter respiratorio, nervioso o eruptivo que se producen en el sistema inmunológico por una extremada sensibilidad del organismo a ciertas sustancias a las que ha sido expuesto, y que en condiciones normales no causan esas alteraciones.¹

2.1 Alergia Alimentaria

Las alergias alimentarias son un conjunto de enfermedades en las que los síntomas se producen por la respuesta inmunológica del organismo frente a un alérgeno presente en algún alimento.² Aunque hay más de 160 alimentos que pueden causar reacciones alérgicas, el 90% de todas las reacciones se debe a solo 8 de ellos. Estos 8 alimentos se conocen como los “8 alérgenos principales”³.

Figura 1. Alérgenos principales



Fuente: Serve Safe National Restaurant Association Educational Foundation. (En línea) 2013. Fecha de acceso (28 de Septiembre de 2014). URL disponible en: <http://www.co.lake.ca.us/Assets/Health/EH+docs/Food/NFSEM/2013+NFSEM/Week+1+-+The+Big+8+and+Cross-Contact+Spanish+Ver.pdf>

Los alérgenos alimenticios, son proteínas de origen animal o vegetal, las cuales se les llama trofoalérgenos. La frecuencia relativa de los trofoalérgenos implicados en la alergia alimenticia refleja las costumbres alimenticias de cada país. En México la alergia alimentaria en niños menores de 5 años se debe principalmente a leche, huevo, soya y trigo ⁴. En comparación con otros países como en los Estados Unidos donde el huevo y el cacahuete son los principales alérgenos. En Francia, los alimentos responsables de tres de cada cuatro casos de alergias alimenticias en el niño son: el huevo, el cacahuete, la leche de vaca, la mostaza y el pescado ⁵. El reparto de los alimentos responsables de las alergias alimenticias es variable en función de la edad: la frecuencia de las alergias a las proteínas animales decrece con la edad, mientras que las debidas a proteínas vegetales aumentan ⁵.

La alergia a la proteína de la leche de vaca (APLV) es considerado como un importante problema de salud, ya que afecta niños y adultos con el aumento de la prevalencia en todo el mundo. Las estimaciones de la prevalencia real de la alergia a los alimentos han sido difíciles de establecer ya que la mayoría de los estudios están basados en el auto-informe y no en el diagnóstico establecido a través de la piel o de las pruebas de sangre o alimento, sin embargo se estima que la prevalencia en la población pediátrica es de 6 a 8% ².

Las manifestaciones clínicas afectan al tracto gastrointestinal, respiratorio y/o piel principalmente, predominando las manifestaciones gastrointestinales en lactantes y niños menores ⁶. Es una de las enfermedades crónicas más comunes durante la infancia.

Aunque existen muchas reacciones adversas a los alimentos, la inmunoglobulina E (IgE) es un tipo de anticuerpo que se presenta únicamente en mamíferos y está implicada en la alergia y respuesta inmune contra diversos agentes patógenos. La alergia alimentaria puede ser mediada por anticuerpos de tipo IgE, por mecanismos mixtos o no mediada por IgE ^{4,5}. Las reacciones mediadas por IgE se caracterizan por un desarrollo rápido de los síntomas (segundos a pocas horas), que en su manifestación más severa puede alcanzar una reacción anafiláctica grave. El mecanismo que produce la reacción se debe a la unión del antígeno del alimento

con IgE específica que está incorporada a la superficie de mastocitos y basófilos, los que liberan histamina y otros mediadores de inflamación alérgica. Las reacciones no mediadas por IgE son mediadas por células y sus síntomas se desarrollan en horas o días. En algunas situaciones, existen varios mecanismos fisiopatológicos involucrados.¹²

Tabla I. Signos clínicos variables según el mecanismo inmunológico

Síntomas	<i>IgE</i>	<i>IgE y no IgE</i>	<i>No IgE</i>
Signos respiratorios	Rinitis alérgica Broncoespasmo Anafilaxia	Asma	Hemosiderosis pulmonar inducida por los alimentos
Signos cutáneos	Urticaria Angio-edema Urticaria de contacto	Dermatitis atópica	Dermatitis herpetiforme
Signos digestivos	Síndrome oral Hipersensibilidad gastrointestinal inmediata	Esofaguitis Gastritis Gastroenteritis alérgica a eosinófilos	Enterocolitis Rectocolitis Enteropatía inducida por los alimentos

Fuente. Shaker M, Woodmansee D. An update on food allergy. Curr Opin Pediatr 2009; 21:667-674.

Mientras que los síntomas cutáneos son los más comunes, un 20 por ciento de los casos puede no presentar hallazgos en la piel, principalmente por la edad del paciente, sin embargo, la falta de erupción no descarta anafilaxia. Estos síntomas suelen desarrollarse en cuestión de minutos a dos horas de la ingestión del alimento alérgenos y son reproducibles sobre cada uno de la ingestión. La suma de dos o más síntomas de órganos que lleva a la anafilaxia puede ser fatal si no se trata rápidamente⁸.

3. ALERGIA A LA PROTEÍNA DE LA LECHE DE VACA (APLV)

3.1 Etiología

La alergia alimentaria es una de las enfermedades crónicas más comunes durante la infancia. Su prevalencia en la población pediátrica es de 6 a 8 % ^{9,10}. La alergia a las proteínas de la leche de vaca es considerada como la más frecuente en niños principalmente los menores de tres años de edad. La reacción de hipersensibilidad inmunológica contra las proteínas de la leche de vaca, se debe a: beta-lactoalbúmina, alfa-lactoalbúmina o caseína ¹¹.

Las reacciones inmediatas se deben a hipersensibilidad tipo I por IgE y ocurren en 10 a 25% de los pacientes con alergia a las proteínas de la leche de vaca. Las reacciones inmunológicas no mediadas por IgE están implicadas en 75 a 90% de los casos y suelen manifestarse en formas más insidiosas, lo que puede dificultar su diagnóstico ^{12,13}. Aunque se estima que entre 5 y 15% de los lactantes menores de 24 meses muestran algún tipo de reacción de hipersensibilidad inmunológica contra las fórmulas derivadas de la leche de vaca, sólo en 3% se comprueba la participación de anticuerpos IgE específicos ^{14,15}.

La alergia a la proteína de leche de vaca (APLV), se presenta en alrededor de 2 a 3% de los menores de 3 años de edad ¹⁶. No obstante la APLV es uno de los principales motivos de consulta en hospitales de tercer nivel de atención, los datos estadísticos a este respecto son limitados en México ¹¹.

Su detección y diagnóstico son comúnmente tardíos en el primer y segundo nivel de atención, lo que se relaciona con el deterioro de la salud de los pacientes basado en la persistencia de los síntomas y la afectación nutricional ^{17,18}.

El riesgo de desarrollar sensibilidad alérgica a la proteína de la leche de vaca, se encuentran: introducción temprana de alimentos, predisposición genética, nacimiento por cesárea, edad materna mayor de 35 años, prematuridad, infección por rotavirus, enterocolitis, inflamación hipóxica-isquémica intestinal, desnutrición y deficiencia de IgA ^{19,20,21}.

3.2 Manifestaciones Clínicas

Una historia clínica completa junto con un examen físico es fundamental para el diagnóstico de APLV, debido a que los síntomas frecuentemente son inespecíficos. En la historia clínica es de suma importancia conocer la edad del paciente, la edad de inicio a la APLV, el tipo de síntomas y su frecuencia, tiempo entre la ingestión y el inicio de los síntomas, detalles del tipo de alimentación (leche materna o fórmula) y antecedentes de atopia personal y familiar. El riesgo de atopia en un paciente aumenta si uno de los padres o hermano gemelar tienen enfermedad atópica (20-40% y 25-35% respectivamente). Este riesgo aumenta aún más si ambos padres son atópicos (40- 60%) ². Frecuentemente los lactantes con APLV tienen dermatitis atópica como comorbilidad ²⁴.

No existen síntomas ni signos que aseguren la presencia de APLV y el diagnóstico dependerá de los órganos afectados. La mayoría de las veces los síntomas ocurren luego de las primeras semanas de introducción de la leche de vaca. Los órganos blancos son: aparato digestivo, piel y tracto respiratorio pudiendo comprometer más de un órgano en un número considerable de casos. La frecuencia de anafilaxia se estima entre 0,8 a 9% de los casos de APLV ¹⁶.

Además del órgano blanco, las manifestaciones clínicas dependerán del tipo de reacción inmunológica involucrada, pudiendo ser reacciones de tipo inmediato mediadas por IgE, mixtas o tardía mediadas por un mecanismo celular. Las manifestaciones clínicas relacionadas con la APLV pueden involucrar diferentes órganos y sistemas, pero los más frecuentemente afectados son la piel, el aparato gastrointestinal y el respiratorio ¹¹.

La alergia a la proteína de la leche de vaca rara vez se desarrolla después de la edad de 12 meses ya que la mayoría de las veces se desarrolla al cabo de dos meses después de la introducción de la leche de vaca en la dieta ²². La afectación de dos o más órganos o sistemas incrementa la posibilidad de alergia a las proteínas de la leche de vaca. Los síntomas gastrointestinales representan entre 50 y 60% de las manifestaciones clínicas de la alergia a las proteínas de la leche de vaca ²³. Las

manifestaciones dermatológicas están presentes en 30-70% de los casos y son seguidas con frecuencia por las respiratorias (20 a 30%). El choque anafiláctico ocurre en menos de 1% de los casos. Algunos pacientes pueden tener manifestaciones neurológicas ^{11,12}.

3.2.1 Manifestaciones clínicas inmediatas (mediadas por IgE)

La reacción inmediata más severa es la anafilaxia, se produce minutos hasta dos horas post exposición al alérgeno. Se caracteriza por manifestaciones súbitas de piel y/o mucosas (urticaria, eritema, angioedema, prurito), con compromiso de al menos un sistema adicional:

- Sistema respiratorio (disnea, broncoespasmo, estridor, hipoxemia) incluyen el inicio brusco de obstrucción bronquial o rinitis secundaria a la ingestión o inhalación de leche de vaca. Sin embargo, estas ocurren en forma aislada de manera excepcional. El asma bronquial y la rinitis alérgica generalmente no son gatillados por APLV ⁶.
- Sistema cardiovascular (hipotensión, síncope, shock)
- Sistema gastrointestinal (vómitos, dolor abdominal, diarrea) incluyen el síndrome de alergia oral, muy poco frecuente en lactantes y niños menores, y alergia gastrointestinal inmediata (caracterizada clínicamente por vómitos explosivos recurrentes) ⁶.
- Sistema tegumentario: urticaria, eritema, angioedema, prurito.

3.2.2 Manifestaciones clínicas tardías (no mediadas por IgE)

Los pacientes con reacciones tardías por alergia a la proteína de la leche de vaca (APLV) desarrollan síntomas desde horas a varios días después de la ingestión, siendo las manifestaciones más frecuentes gastrointestinales.

En este tipo de reacción la presentación clínica varía desde formas leves y moderadas a casos severos, lo que determinará el manejo sugerido en cada paciente ⁶.

Tabla II. Manifestaciones clínicas de alergias alimentarias medidas por inmunoglobulinas E (IgE)

Mediadas por IgE
Urticaria Síndrome de alergia oral Alergia gastrointestinal inmediata (vómitos explosivos, dolor abdominal y diarrea) Broncoespasmo Anafilaxia Shock anafiláctico
Mediadas por IgE e inmunidad celular
Dermatitis atópica moderada - severa Esofagitis eosinofílica Gastroenteritis eosinofílica
Mediadas por células
Enterocolitis inducida por proteína alimentaria Proctocolitis alérgica Enteropatía alérgica Dermatitis de contacto Enfermedad Celiaca Síndrome de Heiner (hemosiderosis pulmonar)

Fuente: Guía Clínica Alergia a La Proteína De La Leche De Vaca. "10 de Julio 2013". Santiago: Minsal 2012.

3.3 DIAGNÓSTICO

El diagnóstico depende de la gravedad de las manifestaciones clínicas, el tiempo de evolución y los factores de riesgo asociados. En la mayoría de los casos el diagnóstico de APLV se basa en la sospecha clínica y la respuesta del paciente a la exclusión de la dieta del presunto alérgeno. Idealmente este tipo de intervención empírica debe ser confirmada mediante una prueba de provocación, para reproducir la sintomatología ante la reintroducción del alérgeno (contraprueba). Sin embargo, hay circunstancias en que se decide no realizar una contraprueba dado que el diagnóstico es muy claro o el riesgo de realizarlo es muy grande ².

El método de preferencia (gold standard) es la prueba comparativa a doble ciego contra placebo para evitar los efectos de tipo placebo o la interpretación subjetiva de tolerancia o recaída ²⁵. Para realizar la provocación, el ámbito (ambulatorio u hospitalario) y la intensidad de la carga alérgica (forma progresiva o rápida) se deben ajustar al tipo de sintomatología del paciente. Es recomendable que en los cuadros moderados y graves, con sintomatología sistémica, o en aquellos con sospecha de posible reacción anafiláctica, las pruebas las indique un especialista y se realicen en un hospital y con reintroducción progresiva y controlada del alérgeno, mientras que en los cuadros leves la provocación se suele realizar en forma ambulatoria y con dosificación más rápidamente creciente ^{26, 27}.

Las pruebas de provocación en pacientes con APLV severa y/o reacciones inmediatas deben realizarse por indicación de especialista y bajo estricta observación médica, lo mismo que las pruebas de provocación que se realicen en pacientes que hayan presentado reacciones inmediatas, independiente de su intensidad ⁶.

Frente a una sospecha de reacción mediada por IgE se pueden solicitar IgE específicas a leche y sus fracciones y/o pruebas cutáneas de hipersensibilidad inmediata (prick test), las que confirmarían este tipo de APLV. El seguimiento de estos exámenes en pacientes con APLV mediada por IgE es útil para determinar el momento en que se puede realizar una contraprueba ²⁶.

La interpretación de exámenes de alergia debe ser basada en la clínica. Un examen alterado sin evidencia clínica de alergia alimentaria no necesariamente significa que el paciente debe evita el alimento en cuestión ⁶.

Actualmente, las pruebas de reto doble ciego y controlado con placebo (DBPCFC por sus siglas en inglés), con sensibilidad y especificidad de más de 95% son el patrón de referencia para el diagnóstico. Sin embargo, estas pruebas, además de ser costosas y de tener que ser realizadas en un centro hospitalario, no permiten establecer el tipo de reacción alérgica asociada. Por tal motivo, una alternativa para el diagnóstico es la prueba de supresión del alimento y observación de la respuesta clínica. El periodo de supresión del alimento para evaluar la reducción de las manifestaciones clínicas varía de tres días a cuatro semanas ^{19, 2, 15}.

3.4 TRATAMIENTO

El tratamiento de la APLV se basa en la evitación estricta de PLV en pacientes afectados, tanto en pacientes con reacciones mediadas por IgE como no mediadas por IgE. Se deben revisar los rótulos de todos los alimentos y medicamentos que se da al niño con APLV para asegurarse que no contenga PLV. La leche en alimentos puede estar denominada de diversas maneras como: leche, suero de leche, sólidos de leche, caseína, caseinato, lactoalbumina, lactoglobulina y proteína láctea ⁶.

Si la madre se encuentra con lactancia materna exclusiva se recomienda mantener lactancia con dieta de exclusión de lácteos a la madre. A los 6 meses de vida se indicará alimentación complementaria con exclusión de todos los derivados lácteos. En el caso de destete o niños alimentados con fórmula, se debe utilizar una fórmula láctea hidrolizada, al cual responde aproximadamente el 90% de niños con APLV ⁶.

La madre con dieta de eliminación de APLV prolongada y el niño con alimentación restringida deben recibir asesoría nutricional. La madre que se encuentre con dieta sin alergia a la proteína de la leche de vaca (APLV) debe recibir suplementación con calcio. En el niño con APLV se puede considerar

suplementación adicional con calcio de acuerdo a su evaluación nutricional. La dieta debe ser libre de proteína láctea al menos hasta los 12 meses de edad y al menos durante 6 meses después de realizado el diagnóstico y podrá prolongarse según la evolución del paciente ⁶.

Las dietas de eliminación se pueden utilizar en pacientes con síntomas crónicos y pruebas cutáneas o IgE específica positivas; si el paciente no ha mejorado después de dos semanas de dieta estricta de exclusión de proteínas de leche de vaca, es poco probable que la APLV sea la causa de sus síntomas; si tras la dieta de exclusión mejora claramente, se debe realizar una prueba de provocación. Las dietas de exclusión son bastante complicadas en niños mayores de un año, ya que muchos alimentos pueden tener cantidades de proteínas vacunas no especificadas en las etiquetas ³¹. Las dietas de eliminación son de gran valor en los síndromes no mediados por IgE; en los casos de proctocolitis, el periodo de respuesta suele ser habitualmente de unas dos semanas y no es necesario efectuar una prueba de exposición posterior, se recomienda la reintroducción de las proteínas lácteas tras seis meses de dieta exenta. La respuesta positiva tras un periodo de dieta de eliminación de las proteínas de la leche de vaca en los niños afectados de enterocolitis suele ser rápida y el vómitos desaparece en cuanto no hay aporte de las proteínas causales, sin embargo la diarrea puede ser algo más lenta ³³.

3.4.1 Pruebas de provocación

El patrón de referencia para confirmar la existencia de APLV es la provocación doble ciego controlada con placebo; sin embargo, debido a lo laboriosa que resulta y al tiempo que consume, se suele utilizar solo en trabajos de investigación o en casos de discordancia clínica y analítica o pruebas cutáneas ². En el lactante, la provocación abierta o en ciego siempre puede ser suficiente si es negativa o cuando ofrece un resultado positivo claro ³³.

La prueba de provocación debe efectuarse siempre en medio hospitalario, preparado con medidas de reanimación, y debe efectuarse un registro detallado de la cantidad administrada, la hora de administración y todas las incidencias que ocurran en el periodo de observación. La positividad de la prueba de provocación puede no ser inmediata, sobre todo si el paciente lleva algún tiempo con dieta estricta exenta de proteínas de leche de vaca, por lo que antes de considerarla negativa debe efectuarse un control tras unos días de estar ingiriendo proteínas de leche de vaca³³.

El protocolo de provocación propuesto por la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica Pediátrica se considera seguro realizado bajo las condiciones anteriormente descritas.

3.4.2 Fórmulas de Sustitución

Para la alimentación de estos lactantes se dispone de varios tipos de fórmula, unas a base de proteínas de soja, otras a base de hidrolizados proteicos: de caseína, seroproteínas, caseína más seroproteínas, o soja más colágeno de cerdo y fórmulas elementales a base de aminoácidos^{31.32}.

No puede utilizarse la leche de otros mamíferos, cabra, oveja, por su similitud proteica con la leche de vaca.

3.4.3 Fórmulas de soja

Las fórmulas basadas en proteína de soja entera presentan un alto potencial antigénico, aunque un estudio italiano multicéntrico demuestra que la sensibilización a soja solo ocurre en un 6% de los niños alérgicos a alimentos, y solo una quinta parte de estos presentaron provocación positiva con soja³³.

Estas fórmulas no deben utilizarse cuando existan enteropatía y malabsorción y, aunque para algunos autores son de elección en el tratamiento de la APLV, se cuestiona su utilización en lactantes menores de seis meses.

La soja pertenece a la familia de las leguminosas, sus proteínas no tienen reactividad cruzada con las proteínas de leche de vaca. No se dispone de estudios a largo plazo y en estudios a corto plazo se ha comprobado que desde el punto de vista nutritivo son adecuadas para niños y adultos, pero no para recién nacidos, en los que necesitan ser suplementadas con aminoácidos azufrados (metionina). La proteína aislada de soja contiene un 1,5% de ácido fítico, estos son termoestables y son difíciles de eliminar, los fitatos formados pueden unirse al zinc y hacerlo inutilizable, además, impiden la absorción de hierro. Las fórmulas de soja para lactantes están generosamente enriquecidas con zinc y proporcionan cantidades relativamente importantes de hierro. La demostración de un crecimiento normal sugiere que la utilización de zinc es adecuada y el estado nutricional del hierro es similar en estos lactantes y en los que reciben otras fórmulas a base de leche enriquecida con hierro. Como en la soja existe un glucopéptido que puede disminuir la captación tiroidea de yodo, también precisan adición de este mineral. Las fórmulas de soja tienen una cantidad muy elevada de aluminio, manganeso y fitoestrógenos. El primero causa disminución de la mineralización esquelética en recién nacidos prematuros o con alteraciones renales, lo que contraindica su uso en estos niños, no ocasionando alteraciones en el recién nacido a término. Las cantidades elevadas de manganeso y su absorción, sobre todo, en situaciones de deficiencia de hierro y el contenido en fitoestrógenos (isoflavonas) podrían ocasionar efectos nutricionales adversos con su administración a largo plazo que hasta el momento no se han descrito ³³.

Aunque las fórmulas de soja son seguras, en la actualidad parece no existir indicaciones concluyentes para su uso prioritario durante los primeros meses de vida, suelen ser más baratas y tienen mejor sabor que las fórmulas de proteínas lácteas hidrolizadas.

3.4.4 Fórmulas hidrolizadas

Otra alternativa la constituyen las fórmulas a base de proteínas de leche de vaca extensamente hidrolizadas. Las proteínas extensamente hidrolizadas derivan de la leche de vaca, en la que la mayor parte del nitrógeno está en forma de aminoácidos libres y péptidos <1500 kDa y prácticamente ninguno >5000 kDa. Estas fórmulas han sido sometidas a distintos ensayos clínicos donde se comprueba su hipoalergenidad. Las fórmulas de proteínas de leche de vaca extensamente hidrolizadas pueden producir excepcionalmente reacciones alérgicas en lactantes; sin embargo, dado que los lactantes muy sensibilizados pueden presentar reacciones adversas a estos hidrolizados, debemos evaluarlos previamente. Antes de la administración de una fórmula a base de estos hidrolizados, debe probarse su tolerancia mediante prueba de provocación abierta, bajo la supervisión del especialista. En los documentos de posición de la Sociedad Europea de Alergia Pediátrica e Inmunología Clínica (ESPACI) y de la Sociedad Española de Inmunología Clínica y Alergia Pediátrica (SEICAP) se recomiendan estas fórmulas para el tratamiento de la APLV ³³.

Los hidrolizados de proteínas se obtienen mediante tres tecnologías principales: tratamiento por calor, hidrólisis enzimática y una combinación de ambas. La hidrólisis enzimática a menudo produce péptidos amargos, en función de la enzima utilizada, el substrato proteico y la extensión de la hidrólisis; la hidrólisis enzimática se utiliza en las fórmulas a base de caseína ³³.

Las fórmulas extensamente hidrolizadas de leche de vaca pueden contener seroproteínas, caseína o ambas, no se han descrito diferencias en la evolución de la clínica alérgica con el uso de uno u otro tipo de fórmula extensamente hidrolizada, aunque parece que se obtienen péptidos de menor tamaño cuando se utiliza el método enzimático. Se han descrito anomalías de algunos parámetros nutricionales con estas fórmulas hidrolizadas extensivas (por ejemplo, aminograma, nitrógeno ureico en sangre, retención y absorción del calcio y fósforo), pero en la mayoría de

los lactantes se han mostrado seguras y eficaces³³. El precio es mayor que el de las fórmulas a base de proteínas de soja entera.

3.4.5 Fórmulas elementales

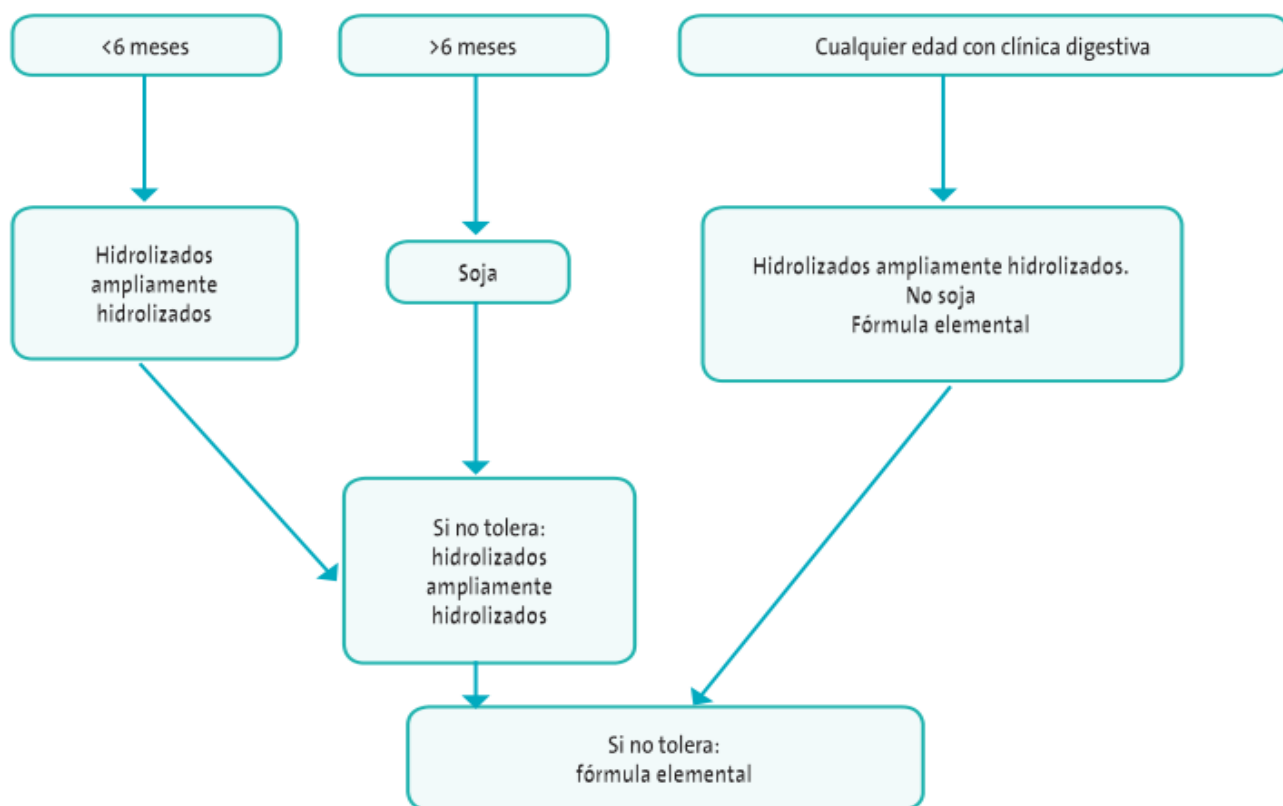
La última opción terapéutica de que disponemos son las fórmulas elementales a base de aminoácidos sintéticos, contienen L-aminoácidos, polímeros de glucosa y aceites vegetales; con estas fórmulas no existe riesgo alguno de reacción adversa, y su principal inconveniente está en el precio, que es más elevado que el de las fórmulas de proteínas hidrolizadas^{32,33}.

Su única fuente nitrogenada está constituida por aminoácidos sintéticos, mezcla de aminoácidos esenciales y no esenciales, con un perfil basado en la leche humana, con grasas vegetales, sin lactosa y suplementado con oligoelementos y vitaminas.

En la actualidad tienen una indicación incuestionable en los casos de APLV y de APLV no mediada por IgE, que no toleran las fórmulas de hidrolizados y de soja. También se utilizan como primera opción en los casos de alergia alimentaria múltiple³³.

En base a estas consideraciones proponemos un algoritmo terapéutico para la alimentación de los lactantes afectados de APLV (Figura II).

Figura II. Algoritmo terapéutico para la alimentación de los lactantes afectos de alergia a proteínas de leche de vaca



Fuente: Alergia a proteínas de leche de vaca. Plaza Martín AM. Alergia a proteínas de leche de vaca. Sección de Alergia e Inmunología. Hospital Sant Joan de Deu. Barcelona. Protoc diagn ter pediatr. 2013;1:51-61

3.4.5.1 Fórmulas Elementales hidrolizadas

3.4.5.2 Fórmulas altamente hidrolizadas

- Especiales con hidrolizados de proteínas lácteas sin lactosa: Blevimat FH, Nutriben hidrolizada
- Especiales con hidrolizados de proteínas séricas y de caseína sin lactosa para lactantes: Damira, Nieda Plus
- Especiales con hidrolizados de proteínas séricas sin lactosa para lactantes: Alfaré
- Especiales con hidrolizados de caseína sin lactosa para lactantes: Nutramigen, Pregestemil.

3.4.5.3 Fórmulas parcialmente hidrolizadas

- Aptamil H.A, Enfalac-LS, Miltina H.A., y Nidina H.A.

3.4.5.4 Fórmulas elementales

- Completas elementales (con aminoácidos): Alitraq, Damira Elemental, Elemental 028, Elemental 028 Extra, Emsogen, Neocate Advance, Neocate, Elemental Nutril 2000, Nutri-2000.

3.4.6 Indicaciones de cada fórmula

3.4.6.1 Fórmulas altamente hidrolizadas

Las fórmulas altamente hidrolizadas son efectivas en:

- Niños menores de 12-15 meses de edad, con síntomas moderados de dermatitis atópica y con diagnóstico de alergia a proteínas de leche de vaca, confirmado con pruebas de provocación. Deben haber estado con lactancia materna al menos durante 5 meses y consumir la fórmula al menos 6 meses³⁴.
- Niños menores de 4 meses con diagnóstico de alergia a proteínas de leche de vaca, confirmado con pruebas de provocación, alimentados al menos 2-3 meses con esta fórmula³⁴.

3.4.6.2 Fórmulas parcialmente hidrolizadas

Las fórmulas parcialmente hidrolizadas son útiles para disminuir la presencia de alergia a proteínas de leche de vaca, y de síntomas de alergia en niños con antecedentes familiares de alergia y/o IgE elevada³⁴. Siempre y cuando:

- La lactancia materna no sea posible
- Se administren de forma exclusiva al menos 6 meses.

Las parcialmente hidrolizadas no son útiles si existe una alergia demostrada a proteínas de leche de vaca.

3.4.6.3 Fórmulas elementales

Las fórmulas elementales siguen los mismos criterios.

4. ETAPAS DE LA VIDA

4.1 Lactancia

Se refiere a los recién nacidos de término sanos que nacen a las 37 semanas de gestación o más y los recién nacidos pretérmino sanos que nacen a las 34 semanas o más tarde ³⁶.

4.1.2 Peso al nacer como resultado del embarazo

El peso de un recién nacido constituye una medición clave del estado de salud durante el embarazo. La gestación promedio para un niño de término es de 40 semanas, con una variación de 37 a 42 semanas. Los recién nacidos de término suelen pesar 2 500 a 3 800 g y medir 47 a 54 cm ³⁶.

Es menos probable que los recién nacidos con peso normal al nacer requieran cuidado intensivo y suelen ser sanos a largo plazo. En contraste, los recién nacidos prematuros, sin importar su peso al nacer, son los que nacen a las 37 semanas de gestación o antes. Prematuro significa que se tuvo un desarrollo incompleto ³⁶.

Durante los tres primeros meses de vida, el bebé ganará unos 900 gramos al mes y crecerá aproximadamente 3,5 cm mensuales. Su perímetro cefálico crecerá unos 2 cm al mes. Más adelante, de los 4 a los 6 meses, su peso aumentará unos 500 gramos y crecerá 2 cm al mes. El pediatra comprobará en las diferentes revisiones que se dan estos aumentos ³⁶.

4.2.2 Valoración del crecimiento estándar del recién nacido

El estado de salud del recién nacido se valora con base en varios indicadores de crecimiento y desarrollo que se presentan después del nacimiento. Estos indicadores incluyen peso al nacer, talla y circunferencia craneal para la edad gestacional. La designación “pequeño para la edad gestacional” o “restricción del crecimiento intrauterino” significa que el peso del recién nacido cae por debajo del 10 percentil de peso para la edad gestacional. Los recién nacidos que se encuentran por arriba del percentil 90 se consideran grandes para la edad gestacional. Los que se hallan entre estos valores son adecuados para la edad gestacional ³⁶.

4.2.3 Desarrollo del recién nacido

La vigilancia del estado nutricional de los recién nacidos requiere comprender su desarrollo general. Los recién nacidos de término tienen un rango más amplio de aptitudes que ya se reconocieron; escuchan y se mueven en respuesta a sonidos familiares, como a la voz de la madre ³⁶.

Demuestran cuatro etapas de alerta que van de dormido a despierto por completo. El reconocimiento del estado de alerta es uno de los componentes del amamantamiento exitoso ³⁶.

El tamaño y la complejidad de los órganos y sistemas desarrollados durante la gestación continúan en aumento durante la lactancia. El sistema nervioso central (SNC) del recién nacido es inmaduro; es decir, las neuronas del cerebro están menos organizadas en comparación con las de un niño mayor. Como resultado, el neonato produce señales inconsistentes o sutiles de hambre y otras necesidades y otras necesidades en comparación con las que manifestará más adelante ³⁶.

El que los recién nacidos busquen, succionen y coordinen la deglución y respiración en las primeras horas de vida extrauterina demuestra que la alimentación está dirigida por los reflejos y el sistema nervioso central ³⁶.

Los reflejos del recién nacido constituyen mecanismos de protección. Desaparecen conforme son remplazados por movimientos dirigidos durante los primeros meses de vida ³⁶.

Tabla III. Subetapas durante la etapa de desarrollo sensitivomotor

Subetapa	Edad (meses)	Logros	Ejemplo
1	0-1	Los reflejos se vuelven coordinados	Succión de pezón
2	1-4	Aparecen reacciones circulares primarias (las primeras reacciones aprendidas del niño hacia el mundo).	Succión de pulgar
3	4-8	Surgen reacciones circulares secundarias, que permiten a los recién nacidos explorar el mundo de los objetos.	Agitación de un juguete para escuchar el sonido
4	8-12	Se observan secuencias intermedias terminales de esquemas, lo que	Desplazamiento de un obstáculo para alcanzar un

		marca el inicio del comportamiento intencional.	juguete
5	12-18	Se desarrollan reacciones circulares terciarias, lo que permite que el niño experimente.	Sacudida de diferentes juguetes para escuchar los sonidos que producen
6	18-24	Se revela el procesamiento simbólico en lenguaje, gestos e intentos de juego.	Simulación de consumo de alimentos con un tenedor imaginario

Fuente: Robert V. Kail y John C. Cavanaugh, Human Development: A Lifespan View, 2nd ed. Belmont, CA: Wadworth/Thomson Learning, 2000,p.128.

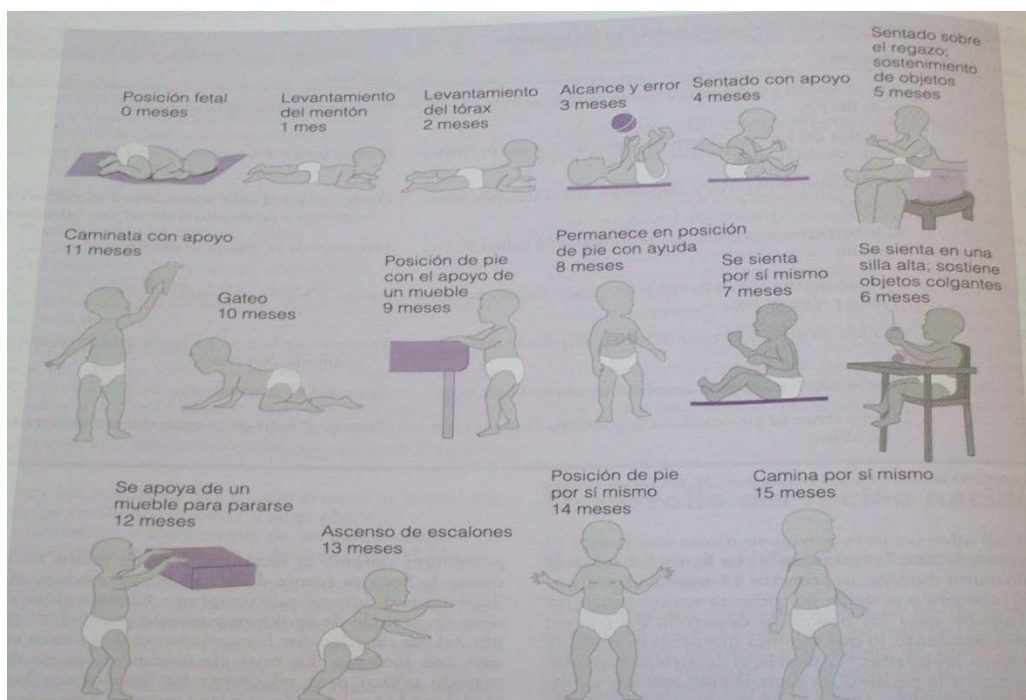
4.2.4 Desarrollo Motor

Refleja la aptitud de un recién nacido para controlar el movimiento muscular voluntario. Varios modelos describen este desarrollo, pero ninguno brinda una descripción y explicación completa de los rápidos avances en las habilidades motoras que se alcanzan durante la lactancia ³⁶.

El desarrollo del control muscular es descendente, lo que significa que primero controla cabeza y después las piernas. Así mismo, el desarrollo muscular ocurre del centro a la periferia, es decir, el niño aprende a controlar los músculos del hombro y el brazo antes que los de las manos. El desarrollo motor influye en la aptitud del niño para alimentarse y la cantidad de calorías invertidas en la actividad ³⁶.

La figura III delinea el desarrollo motor durante los primeros 15 meses.

Figura III. Habilidades motoras primarias



Fuente: Robert V. Kail y John C. Cavanaugh, Human Development: A Lifespan View, 2nd ed. Belmont, CA: Wadworth/Thomson Learning, 2000,p.128.

4.2.6 Desarrollo Cognitivo

El concepto de sistemas biológicos y ambientales interactúan con las etapas de desarrollo sensitivomotor. Estas habilidades influyen en forma importante en la alimentación, ya que es la etapa en la que los recién nacidos son muy sensibles a la textura de la comida y a su vez es el momento en donde surgen sus habilidades de lenguaje ³⁶.

La interacción entre el medio ambiente y la estimulación de los sentidos en el cerebro en desarrollo se considera la estructuración del sistema nervioso a largo plazo. El desarrollo cognitivo también está sujeto a controles genéticos, que activan y desactivan genes en diferentes momentos y lugares al interior del cuerpo ³⁶.

4.2.7 Desarrollo del aparato digestivo

Después del nacimiento y en el transcurso de las primeras etapas de la lactancia, la coordinación del peristaltismo dentro del tracto gastrointestinal mejora. La madurez del peristaltismo y la tasa de paso se relacionan con algunas formas de malestar gastrointestinal en los recién nacidos. Estos a menudo presentan afecciones que reflejan la inmadurez del intestino, como cólicos, reflujo gastroesofágico, diarrea inexplicable y estreñimiento. Tales trastornos no interfieren con la capacidad gastrointestinal para absorber los nutrientes y no suelen obstaculizar el crecimiento ³⁶.

La capacidad del estómago aumenta de 10-20 mL al nacimiento a 200 mL al año. Aunque el neonato está bien preparado para digerir la leche de la madre y otros leches de fórmula, sus sistemas enzimáticos digestivos van aumentando su funcionalidad durante el primer año de vida ³⁶.

Otros factores influyen la tasa de paso alimenticio a través del colon y el malestar gastrointestinal que se observa en recién nacidos.

Comprenden:

- Osmolaridad de alimentos o líquidos (que afecta la cantidad de agua que se encuentra en el intestino).
- Flora bacteriana del colon
- Agua y equilibrio de líquidos en el cuerpo

4.8 Ablactación

En la etapa del lactante se debe de ser cauteloso en cuanto a la introducción de nuevos alimentos, ya que cada uno se debe de proporcionar en diferentes meses para evitar desarrollar posibles alergias a dichos alimentos, se debe de prestar atención a los niños menores de 6 meses que son alimentados exclusivamente con leche materna por si existe alguna reacción de APLV (Anexo 1) así como los niños alimentados con fórmula.

Tabla IV. Esquema de Alimentación Complementaria

EDAD CUMPLIDA	ALIMENTOS A INTRODUCIR	FRECUENCIA	CONSISTENCIA
0- 6 meses	Lactancia materna exclusiva	A libre demanda	Líquida
6-7 meses	Carne (ternera, pollo, pavo, res, cerdo, hígado)*, verduras, frutas, Cereales (arroz, maíz, trigo, avena, centeno, amaranto, cebada, tortilla, pan, galletas, pastas, cereales infantiles pre cocidos adicionados)	2 a 3 veces al día	Purés, papillas
7-8 meses	Leguminosas (frijol, haba, garbanzo, lenteja, alubia)	3 veces al día	Purés, picados finos, alimentos machacados
8-12 meses	Derivados de leche (queso, yogurt y otros) Huevo y pescado**	3-4 veces al día	Picados finos, trocitos
>12 meses	Frutas cítricas, leche entera*** El niño o niña se incorpora a la dieta familiar	4-5 veces al día	Trocitos pequeños

* Excepto embutidos o carnes frías elaborados con cualquiera de estas carnes.

**Se deben introducir si no existen antecedentes familiares de alergia al alimento, si es así, introducirlo después de los 12 meses.

***La leche entera de vaca no se recomienda antes del primer año de la vida.

B1. Se recomienda introducir solo un alimento nuevo a la vez por dos o tres días, con el propósito de valorar su tolerancia y descartar alergia al mismo. Por ejemplo, si el lactante ha comido y tolerado manzana, pera y zanahoria, y se desea agregar calabacita a la dieta, se introducen estos cuatro alimentos durante tres o cuatro días, para después agregar uno nuevo más.

B2. Es conveniente garantizar el aporte de hierro y zinc por medio de la alimentación complementaria, por lo que se recomienda a partir de los seis meses de edad, el consumo diario de carne y otros alimentos de origen animal (1-2 onzas).

Fuente: NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación.

5. PRODUCTOS SUSTITUTOS

5.1 Composición de la leche materna

La leche materna es una fuente natural diseñada como un alimento necesario para la mayoría de los lactantes sanos durante alrededor de seis meses. Su composición no solo está diseñada para nutrir sino para proteger de ciertas enfermedades infecciosas y crónicas. La composición de la leche materna puede cambiar en una sola alimentación, en un día determinado, de acuerdo con la edad del lactante o la edad gestacional al momento del parto, la presencia de infección en la mamá, los periodos menstruales o en estado nutricional de la madre.

5.2 Leche de vaca

Las proteínas de la leche de vaca se encuentran entre los primeros antígenos con los que el niño tiene contacto, habitualmente es el primer antígeno no homólogo que el niño recibe en cantidades importantes.

La leche de vaca contiene más de 40 proteínas, todas ellas pueden actuar como antígenos en la especie humana. La leche de vaca contiene caseínas (alfaS1, alfaS2, beta y kappa caseínas) y seroproteínas (alfa lactoalbúmina [ALA], beta catoalbumina [BLG], lactoferrina bovina, seroalbúmina bovina [BSA]), e inmunoglobulinas bovinas, la BLG es una proteína que no existe en la especie humana y se encuentra en la leche materna en cantidades de microgramos debido a los lácteos ingeridos por la madre, estas mínimas cantidades son las causantes de que sea la proteína a la cual se encuentran mayor número de sensibilizaciones en el primer momento; la proporción de caseínas/seroproteínas es aproximadamente de 80/20 en la leche de vaca, proporción que se modifica artificialmente para conseguir las fórmulas adaptadas para la alimentación del lactante; la cocción modifica la alergenicidad de las seroproteínas especialmente de la BLG, esto puede explicar la mejor tolerancia de la leche extensamente calentada (por ejemplo, leche en productos horneados)^{30,32}.

La leche es el producto de secreción de las glándulas mamarias de las hembras mamíferas, siendo el alimento prácticamente único durante el periodo de la lactancia de las distintas especies. El destete constituye el momento en que termina este periodo, a partir del cual prácticamente ninguna especie animal sigue ingiriendo leche, y sólo la humana lo hace³⁴.

La procedencia de la leche que utiliza el ser humano tras el destete es de otras especies y suele ser mayoritariamente de vaca, pero también puede ser de cabra, oveja y, en otros países incluso de camella, burra, búfala, lama etc³⁴.

La leche de vaca es sin duda la leche de mayor consumo en el mundo, considerando este consumo de modo global. Constituye la base para la elaboración de fórmulas infantiles que se utilizan en lactancia artificial y asimismo a partir de ella se fabrican las distintas leches que se encuentran comercializadas, y que podrían incluirse en los grupos que se indican a continuación ³⁴.

Tabla V. Tipos de leche

Por su sistema de Higienización	Por su estado físico	Por su contenido nutricional
Leche pasteurizada	Leche líquida	Entera
Leche esterilizada	Leche evaporada	Semidesnatada
Leche UHT (ultra high temperatura: temperatura muy elevada)	Leche condensada	Modificada lipídicamente
	Leche en polvo	Enriquecida

Fuente. Mataix V. Nutrición y Alimentación Humana. Segunda edición. España. Ergon, 2009.

5.2.1 Valor energético

Depende del contenido en grasa de la leche pero en promedio un vaso de leche suministra 134 kcal, 98 kcal y 74 kcal, según sea entera, semidescremada y desnatada.

5.2.2 Proteínas

La leche de vaca contiene entre 3 y 3,5% de proteínas. Las proteínas de la leche están compuestas de numerosas fracciones entre las cuales las caseínas constituyen el 80% del total y proteínas séricas el 20%.

Las caseínas están formadas por un complejo de fosfoproteínas y glicoproteínas que están en suspensión coloidal como micelas estabilizadas, que no se coagulan al calentar la leche a 100° C, pero sí al bajar el Ph a 4,65.

En las caseínas se encuentran varios tipos de fracciones, α , κ y β -caseínas. Se han identificado fracciones más pequeñas procedentes de la β -caseínas, producidas por hidrólisis enzimática, y que inicialmente se las denominó Y-caseínas. Las caseínas incluyen distintos componentes como calcio, fosfato y citrato que son importantes para el mantenimiento de la estabilidad del complejo micelar. Entre las proteínas séricas, así llamadas porque se encuentran en forma soluble en el suero que resulta de coagular la leche para la elaboración de quesos, destacan la β -lactoalbúmina, α -lactoalbúmina, inmunoglobulinas, proteosas-peptonas y otros compuestos nitrogenados minoritarios ³⁴.

El valor nutritivo de las proteínas lácteas se caracteriza por tener un elevado valor biológico, aunque no llega al de la proteína patrón o proteína del huevo. Pero, a pesar de esta elevada calidad proteica, la caseína bovina no es exactamente idéntica desde el punto de vista de composición en aminoácidos a la caseína de la leche humana, comportándose como una proteína extraña al organismo, pudiendo generar reacciones alérgicas, como ocurre a veces en el lactante.

Las caseínas son degradadas por las proteasas del tracto digestivo originando péptidos y aminoácidos que son absorbidos por el enterocito. Durante la degradación se producen péptidos ricos en prolina denominados β -casomorfina que parecen desempeñar un papel importante en la regulación de la ingesta de alimentos. Se ha demostrado que la motilidad del tracto gastrointestinal se retrasa por la β -casomorfina y otras exorfinas ³⁴.

5.2.3 Grasa

Los lípidos de la leche están emulsionados en forma de microglóbulos, los cuales se rodean de una doble membrana de fosfolípidos (fosfatidicolina, fosfatidiletanolamina y esfingomielina) y proteínas. Contiene glicéridos con fosfolípidos y colesterol, siendo triglicéridos el 98% de aquéllos y el resto una pequeña cantidad de diglicéridos y monoglicéridos ³⁴.

La grasa láctea contiene más de doscientos ácidos grasos distintos, muchos de los cuales se encuentran sólo en cantidades traza e incluyen saturados e insaturados, así como de cadena ramificada, hidroxiácidos y compuestos cíclicos. El contenido de ácidos grasos de cadena corta, así como de cadena media, es relativamente elevado en leche de vaca (10-15%), y en general de los rumiantes, lo que diferencia a la grasa láctea del resto de grasas comestibles ^{33,34}.

El perfil de ácidos grasos que contiene la grasa láctea muestra que abundan los ácidos láurico, mirístico y palmítico, que son considerados aterógenos al elevar los niveles de colesterol plasmático. Este hecho, justifica que en general se aconseje que el consumo de grasa láctea no sea elevado, lo cual se consigue gracias a la existencia en el mercado de leche y otros preparados lácteos sin grasa, desnatados o semidesnatados o como también se ha indicado, leches que, una vez eliminada la grasa, se sustituye este componente graso por aceites vegetales ricos en ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados. El consumo de estas leches modificadas en su composición lipídica, puede ser aconsejable en ocasiones, dado que la leche va a ser un alimento presente en la dieta habitual con carácter diario para todos los grupos fisiológicos de población y para muchos patológicos ³⁴.

A causa de su estado de dispersión, la grasa láctea no se absorbe totalmente en forma de los productos de hidrólisis, monoglicéridos y ácidos grasos, sino que una parte significativa de los glóbulos grasos se absorben por el enterocito sin hidrólisis enzimática previa. Cuando la leche está homogeneizada, el tamaño de los glóbulos grasos se reduce considerablemente, de manera que el diámetro de partícula media se reduce a menos de una micra, y el área superficial de los glóbulos grasos se

incrementa aproximadamente veinte veces. Esto hace aumentar la proporción de absorción y por tanto la digestibilidad de la grasa láctea.

La leche contiene fosfolípidos en una concentración de 30 a 50mg/100mL, y su importancia nutricional radica en su papel emulsionante y micelar de la propia grasa láctea y grasa alimenticia en general ³⁴.

También la leche aporta colesterol en cantidad de 14mg, 9 mg y 2 mg por 100 mL, según sea entera, semidesnatada y desnatada. De acuerdo a esto, dos vasos de leche entera suministran aproximadamente 62 mg de colesterol, lo que constituye un 20% de lo que se aconseja como límite máximo de la ingestión diaria.

5.2.4 Hidratos de Carbono

El hidrato de carbono que contiene la leche es fundamentalmente lactosa (40-50 g/L), siendo su destino fundamentalmente energético, salvo cuando el neonato está en lactación, periodo en el cual este azúcar puede cumplir funciones distintas a la puramente energética, como es la de facilitar la absorción de calcio por el lactante, y favorecer la implantación de un tipo de microbiota bacteriana intestinal muy importante para la salud del niño ³⁴.

5.2.5 Minerales

La leche contiene distintos minerales pero predomina el calcio, porque, así como los otros minerales pueden ser suministrados por diversos tipos de alimentos, no ocurre así con este mineral, el cual sólo está presente en cantidades importantes en muy pocos alimentos, y más en concreto en la leche y sus derivados.

Otro mineral es el hierro, pero en la leche su contenido es mínimo, variando entre 0,1 y 0,2 mg/100 mL, con lo cual dos vasos de leche podrán suministrar 0,4 mg y eso está muy lejos de los 18 mg que necesita, por ejemplo, una mujer adulta joven. Otros minerales que puede aportar la leche en cantidades significativas son fósforo, magnesio, potasio y cinc ³⁴.

De ellos el fósforo y potasio no representan un problema en una alimentación normal, pero sí pueden serlo los aportes de magnesio y cinc.

5.2.6 Vitaminas

En cuanto a las vitaminas, la leche las contiene tanto del grupo de hidrosolubles como de liposolubles, destacando entre las primeras, tiamina (B₁), riboflavina (B₂), niacina y en menor medida, ácido fólico y entre las segundas, la vitamina A (retinol) ³⁴.

Una parte de las vitaminas de la leche procede de la alimentación de la vaca y otra de la síntesis de las mismas por parte de las bacterias de rumen.

Cuando a ésta se le elimina la grasa, puesto que al mismo tiempo se están eliminando las vitaminas liposolubles A y D₃, no constituye un problema dada la capacidad del ser humano para sintetizarla en la piel por irradiación solar. No ocurre así con la vitamina A que, como se ha indicado, su suministro a través de la leche es importante en la alimentación habitual. De ahí que la presencia en el mercado de leches desnatadas, que se han enriquecido en vitaminas A y D₃, sea una buena solución nutricional, y especialmente en algunas situaciones patológicas como la osteoporosis y la osteomalacia.

5.3 ANÁLISIS DE LECHES SUSTITUTAS

5.3.1 Leguminosas

El Código Alimentario Español define las legumbres secas como “las semillas secas, limpias, sanas y separadas de las vainas, procedentes de plantas de las familias de las leguminosas de uso corriente en el país y que directa o indirectamente resulten adecuadas para la alimentación”. Según esta definición son legumbres secas frijoles, lentejas, garbanzo, chícharos, habas y soja ³⁴.

5.3.1.1 Valor nutricional

5.3.1.2 Proteína:

Las legumbres son los alimentos de origen vegetal que contienen mayor riqueza en proteína, siendo ésta, además, de un elevado valor biológico. Por estas razones se incluyen en el grupo de alimentos proteicos junto con carnes y pescados a los que pueden sustituir en la dieta habitual.

Por la razón expuesta, es por lo que a las legumbres se les denomina “la carne del pobre”. Su valor biológico está limitado por el contenido en aminoácidos azufrados, pero sin embargo son ricos en lisina, que es el limitante en los cereales. De ahí que la ingestión de ambos grupos de alimentos conduce a unas proteínas de gran calidad.

La siguiente tabla representa el perfil de aminoácidos del trigo, las lentejas y la carne, para que se compruebe la calidad proteica de las leguminosas, comparativamente al trigo que la tiene menor, y la carne, en que es mayor.

Tabla VI. Perfil de aminoácidos esenciales en g/100 g de trigo, lentejas y carne.

Alimento	Triptófano	Treonina	Isoleucina	Leucina	Lisina	Metionina	Fenilalanina	Tirosina	Arginina	Histidina
Trigo	0,14	0,28	0,41	0,72	0,20	0,17	0,51	0,28	0,39	0,22
Lentejas	0,25	1,00	1,21	2,03	1,96	0,24	1,38	0,75	2,17	0,79
Carne	0,24	0,89	0,91	1,57	1,77	0,51	0,79	0,68	1,25	0,77

Fuente: Perfil de aminoácidos esenciales en g/100 g de trigo, lentejas y carne. Mataix V. Nutrición y Alimentación Humana.

Segunda edición. España. Ergon, 2009.

5.3.1.3 Hidratos de Carbono

Son especialmente ricas de hidratos de carbono complejos incluyendo cantidades importantes de fibra dietética, nutriente que no está presente en las fuentes proteicas de origen animal (carnes y pescados).

En las siguientes legumbres se encuentran asimismo unos oligosacáridos de cadena corta, compuestos de galactosa, glucosa y fructosa, los denominados rafinosa, verbascosa y estaquiosa. Estos compuestos son fermentados por la flora intestinal produciendo gases, que son los responsables de la flatulencia de estos alimentos ³⁴.

5.3.1.4. Grasa

Otra ventaja de estos vegetales es u bajo conteo en grasa que oscila entre 1,5 y 5,5 g/100 g. El cacahuete y la soja son legumbres con un alto contenido de este nutriente (49 y 18,5 g/100 g respectivamente) ³⁴.

La grasa que aportan las legumbres es rica en ácidos grasos poliinsaturados, no teniendo los efectos negativos expuestos para la grasa saturada que está presente en las carnes.

5.3.1.5 Minerales

Las legumbres tienen un alto contenido de calcio (entre 70 y 143 mg/100 g) y como fuentes de hierro las legumbres son alimentos excelentes. A diferencia de las carnes, el hierro en estos vegetales se encuentra en su grupo “no hemo” por lo que la absorción por el organismo es menor que la del hierro orgánico de origen animal. No obstante, el aporte de este mineral en las cantidades consumidas habitualmente es importante, y su absorción es bastante aceptable, siendo mejor que el presente en

otros alimentos de origen vegetal. Por otra parte las legumbres constituyen una buena fuente de magnesio ³⁴.

5.3.1.6 Vitaminas

Las legumbres tienen cantidades semejantes de vitaminas B₁ y B₂ a las de las fuentes proteicas animales. Por otra parte aunque no contienen vitamina C como ocurre en los cereales, sí se forman grandes cantidades de esta vitamina en la germinación y de ahí su importancia cuando algunas legumbres como la soja se ingiere de ese modo ³⁴.

Dado su importante y diverso contenido nutricional, las legumbres constituyen unos alimentos que deben consumirse con frecuencia.

Algunas de las marcas comerciales que se pueden encontrar en tiendas de autoservicio son:

5.3.1.7 Leches de Soja

- World Table Soya Natural
- Nature's Heart
- Soy Salud Lala
- Ades Soy Milk
- Silk Leche de Soya

5.3.2 Frutos Secos

Los frutos secos son semillas con una cubierta endurecida y cáscara lignificada. Proceden de plantas diversas, por lo que su contenido nutricional muestra variaciones lógicas.

Destacan en este grupo, almendras, nueces, avellanas, cacahuates, pistaches, piñones, semillas de girasol, semillas de calabaza, melón etc. Su alto contenido de proteína (14 a 27 g/100 g) y su elevada calidad (60-65% del valor

biológico) las hacen asemejarse a las legumbres lo que motiva su inclusión en los alimentos proteicos ³⁴.

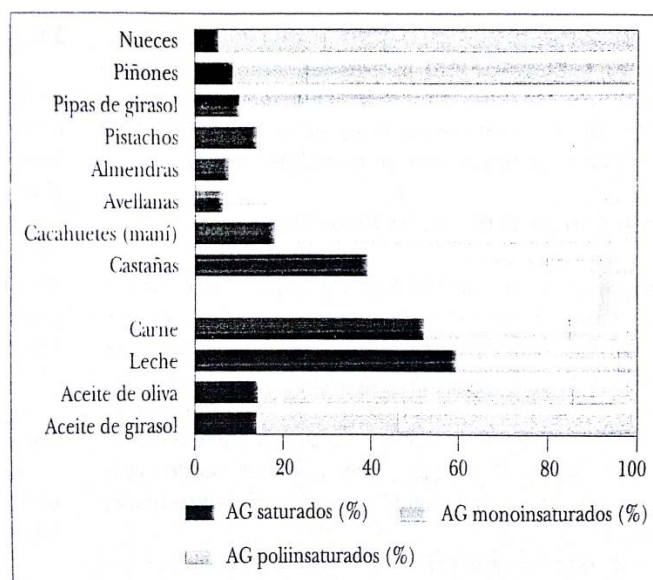
Se caracterizan por su riqueza en arginina, el cual es un precursor de la síntesis de óxido nítrico, y a la cual se le adjudica una parte de los efectos beneficiosos cardiovasculares que parecen tener los frutos secos.

Cuando los frutos secos se recolectan (de color verde), su contenido de agua puede llegar a ser del 50%, pero al desecarlos disminuye hasta un 1-2%, excepto el coco y la castaña que tienen un 45 y 25% de humedad, respectivamente.

En general son alimentos altamente energéticos proporcionando entre 548 kcal a 602 kcal/ 100 g de porción comestible, a excepción de la castaña, que suministra 165 kcal/100g. Esta elevada energía se debe en gran parte a su contenido en grasa, que oscila, alrededor del 43-59% (la castaña representa niveles de 2,2%), lo que hace que se incluyan como alimentos grasos ³⁴.

Dentro de la grasa, lo más destacable es la calidad de la misma, predominan ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados (excepto la castaña), mientras que los saturados representan sólo la fracción minoritaria, oscilando entre un 5 y 8%. El ácido monoinsaturado oleico, considerado desde la perspectiva global del conjunto de frutos secos, destaca de manera especial sobre todo si se consideran la mayoría de entre los de mayor consumo (almendra, avellana, cacahuete y pistache). En cuanto a ácidos grasos poliinsaturados, especialmente linoléico, su mayor contenido se encuentra en semillas de girasol, nueces y piñones ³⁴.

Figura IV. Perfil de ácidos grasos de los distintos frutos secos y de otras grasas alimentarias.



Fuente. Mataix V. Nutrición y Alimentación Humana. Segunda edición. España. Ergon, 2009.

En todos los casos la relación ácidos grasos insaturados/saturados es muy elevada lo que hace que la grasa de los frutos secos se pueda considerar cardiosaludable.

5.3.2.1 Hidratos de Carbono

Los hidratos de carbono presentes en los frutos secos oscilan de 3,5 a 20 g por 200 g de parte comestible y la fibra alimentaria entre 2,7y 14,3 g por 100g de fracción comestible, presentándose los niveles más elevados en los alimentos de mayor consumo dentro del grupo, como son almendra, avellana y cacahuete.

Los frutos secos se pueden considerar asimismo como alimentos de gran riqueza vitamínica porque contienen muchas de ellas, destacando vitaminas B₁, B₆ y niacina, sobresaliendo de modo especial los de vitamina E (sobre todo en almendras,

avellanas, cacahuates, semillas de girasol y pistaches) y ácido fólico, en el que prácticamente todos los frutos secos se pueden considerar buenas fuentes ³⁴.

5.3.2.2 Minerales

Los frutos secos pueden ser considerados como fuentes de calcio y hierro y fuentes más ricas en fósforo, potasio, magnesio y hierro para el hombre. Son asimismo importantes sus posibles aportes de manganeso y cobre ³⁴.

Contienen cantidades relativamente importantes de esteroles vegetales, especialmente de beta-sitosterol, que compite con la absorción del colesterol. Los pistaches son los más ricos en este nutriente (199mg/100 g), seguido de la almendra (111mg/100 g), avellana (89 mg/100 g) y nueces (64mg/100 g) ³⁴.

Son asimismo muy ricos en polifenoles, sustancias antioxidantes también presentes en otros vegetales. Por ejemplo, la nuez contiene alrededor de 500 mg/100g de polifenoles, mientras que la cutícula de la nuez contiene 4.500 mg/100 g ³⁴.

Algunas de las marcas comerciales que se pueden encontrar en tiendas de autoservicio son:

5.3.2.3 Leche de Almendras

- Nature's Heart Almond Drink
- Soy Salud Almendras Lala
- Silk Almond Milk (Sabor Original, Vainilla y Chocolate)
- Almond Breeze (Sabor original, vainilla y chocolate)

5.3.3 Leche de arroz

De acuerdo a un estudio realizado en el 2014 durante un mes en Bélgica con 39 niños menores de 6 meses de edad, la leche de arroz demostró ser hipoalergénica en un 90% de los niños y eficaz en el tratamiento de la alergia a la proteína de la leche de vaca, dado que el arroz tiene mejor tolerancia en comparación con la leche de soja ya que no contiene fitoestrógenos y puede convertirse en una primera opción en el tratamiento de la alergia a la proteína de leche de vaca, además de que su costo es más accesible para las familias que padecen dicha enfermedad ³⁹.

Algunas de las marcas comerciales que se pueden encontrar en tiendas de autoservicio son:

5.3.3.1 Leches de Arroz:

-Nature's Heart

5.3.4 Otros frutos secos de interés nutricional

Un fruto seco no incluido en el grupo anterior pero de interés alimentario y nutricional es el coco, frecuente en áreas tropicales. El fruto tiene una cáscara gruesa, cubierta de una maraña de fibras, que se eliminan cuando se produce la recolección de los frutos. La cáscara gruesa que aparece en el coco comercializado es el endocarpo o parte interna del fruto. La blanca, que se puede tomar fresca o desecada, es parte del endospermo o tejido de almacén de la semilla ³⁴.

El agua de coco se puede utilizar como bebida o para cocinar, es la forma líquida del endospermo, la cual se solidifica cuando el fruto madura.

La pulpa se puede utilizar para alimento (aceite de coco) o para obtener triglicéridos de cadena media, el cual se caracteriza porque su elevado contenido en ácidos grasos saturados que la diferencian de la presente el resto de los frutos secos que es predominantemente insaturada ³⁴.

Algunas de las marcas comerciales que se pueden encontrar en tiendas de autoservicio son:

5.3.4.5 Leche de Coco

- So Delicious Coconut Milk (Sabor vainilla y chocolate)
- Nature's Heart

6. RECOMENDACIONES

La alergia a la proteína de vaca es una enfermedad frecuente en México, sin embargo los datos epidemiológicos son limitados debido a que la mayoría de las veces su diagnóstico no es oportuno. Las pruebas de reto doble ciego y controladas con placebo (DBPCFC por sus siglas en inglés) es el patrón de referencia para su diagnóstico, sin embargo el método de eliminación del alérgeno con observación en la respuesta clínica es la más económica y a su vez la más asertiva.

La alergia a las proteínas de la leche de vaca (APLV) ocasionan una variedad de manifestaciones clínicas, las más frecuentes son digestivas, seguidas por las dermatológicas y las respiratorias.

Los lactantes que presentan alergia a las proteínas de la leche de vaca, deben comenzar con fórmulas de sustitución, sin embargo se debe tomar en cuenta la etapa en la que se presenta ya que los menores de 6 meses se les recomienda las fórmulas ampliamente hidrolizadas, pero su costo es muy elevado (alrededor de \$360) y las familias de escasos recursos no pueden tener acceso, pese a ello se les puede recomendar una leche de arroz, las cuales son muy accesibles, incluso la pueden preparar en casa ya que se obtiene a partir de la fermentación de granos de arroz cocido la cual es rica en magnesio, manganeso, vitamina E y selenio, también se puede encontrar de manera comercial y es enriquecida con vitamina A, B12, vitamina D, hierro, niacina y calcio debido a que es muy pobre y a su vez se debe suplementar al lactante para evitar deficiencias. La leche de arroz es una buena alternativa ya que es de fácil digestión, es rica en azúcares y no contiene gluten por lo que es segura para los menores de 6 meses de edad.

Si el lactante es mayor de 6 meses de edad, se puede introducir leche de soja esta es completa comparada con otros cereales debido al alto contenido de aminoácidos esenciales para el cuerpo, calcio, fósforo, magnesio, hierro, zinc, vitaminas del grupo B y ácido fólico, a su vez contiene 35.9% de proteína, lo que representa más del doble que el resto de las legumbres y hasta un 18.6% de grasa, siendo por el contrario menor su contenido de hidratos de carbono 15.8%, sin embargo el 90% del contenido proteico de la soja, está representado por dos globulinas termoestables, la beta-conglicina y la glicinina, de 180 y 320 kD, respectivamente. Después de la digestión enzimática entérica, se genera un gran número de moléculas potencialmente antigénicas y, por lo tanto, la demostración in vitro de anticuerpos específicos hacia ellas resulta sumamente difícil por lo que puede desarrollar alergia, esto es diferente en cada individuo, ya que no todos son susceptibles a desarrollarla. Se puede suspender hasta que se alcancen los 12 meses y si no se ve mejora en los síntomas se sustituye por fórmulas altamente hidrolizadas o fórmula elemental.

La leche de almendras es otra de las alternativas a la leche de vaca debido a que no contiene lactosa y ayuda a realizar una mayor digestión. Es rica en proteínas, vitaminas A, D y E. Asimismo contiene calcio añadido, fósforo, magnesio y ácidos grasos omega 6 esenciales para mantener los tejidos del cuerpo, ésta leche sólo puede darse hasta que el niño cumpla los 2 años de edad, debido a que pertenece al grupo de los frutos secos se recomienda que su uso sea durante ese periodo para evitar desarrollar alergia o bien se puede comenzar a introducir a partir de los 18 meses si no se tiene antecedentes de familiares con alergia a los frutos secos.

Todas las leches vegetales se pueden realizar en casa de manera artesanal, son muy económicas y sencillas de elaborar, ya que la base de preparación es la misma (Anexo 2). Una gran ventaja es que se pueden hacer de la mayoría de las semillas y frutos secos como: lino, alpiste, linaza, ajonjolí, cacahuete, nuez, pistache, quinoa, semillas de girasol, entre otros; es una buena herramienta para personas de escasos recursos o por falta de disponibilidad del producto en el lugar donde viven.

Es importante mencionar que los productos sustitutos de leche son fuentes alternativas para pacientes que padecen alergia a la proteína de la leche de vaca (APLV) no obstante su aporte energético es muy bajo, en promedio 84 kcal por porción de 240ml en comparación con una porción de 240 ml de leche de vaca entera 147 kcal, por lo que se recomienda el uso de suplementos para cubrir el requerimiento energético, así como utilizar en sopas, papillas, platillos y recetas el resto del producto que queda en el colador de las leches realizadas de manera artesanal para aprovechar al 100% sus propiedades.

7. CONCLUSIÓN

Actualmente es difícil el diagnóstico oportuno de la alergia a la proteína de la leche de vaca (APLV), ya que muchas veces los especialistas la confunden con intolerancia a la lactosa, debido a que los síntomas son similares, sin embargo existe material de apoyo para poder realizar el diagnóstico adecuado y brindar al paciente un tratamiento eficaz.

En México ya se cuenta con leches sustitutas que pueden ser utilizadas como parte del tratamiento, las fórmulas de aminoácidos deben de reservarse para los casos más difíciles y las leches de arroz y soja son una valiosa herramienta como opción terapéutica.

8. REFERENCIAS:

1. Diccionario de la Real Academia Española. 23ª ed. Madrid. (En Línea) 2014. Fecha de acceso (22 de Septiembre de 2014). URL disponible en: <http://www.rae.es/recursos/diccionarios/drae>
2. Koletzko S, Niggeman B, Arato A. Diagnostic approach and management of cow's-milk protein allergy in infants and children: ESPGHAN GI committee practical guidelines. *J Pediatric Gastroenterol Nutr* 2012;55:221-7.
3. Serve Safe National Restaurant Association Educational Foundation. (En línea) 2013. Fecha de acceso (28 de Septiembre de 2014). URL disponible en: <http://www.co.lake.ca.us/Assets/Health/EH+docs/Food/NFSEM/2013+NFS+EM/Week+1+-+The+Big+8+and+Cross-Contact+Spanish+Ver.pdf>
4. Góngora M, Sienra J, Ávila L. Aproximación práctica al diagnóstico de la alergia alimentaria. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México (México)*. 2010; 67 (5): 4-5
5. P. G. Hoit, S. L. Prescott. Cellular immune responses to ovalbumine and house dust mite in egg-allergic children. *Allergy* 2009, 57 : 207- 14.
6. Guía Clínica Alergia a La Proteína De La Leche De Vaca. "10 de Julio 2013". Santiago: Minsal 2012.
7. Giovanna V, Carla C, Alfina C, Domenico PA, Elena L. The immunopathogenesis of cow's milk protein allergy (CMPA). *Ital J Pediatr* 2012; 38:35.
8. Robinson R. Food allergy: Diagnosis, management & emerging therapies. Division of Allergy & Immunology, Ann & Robert H. Lurie Children's Hospital of Chicago, Chicago, Illinois & 2Department of Pediatrics, Feinberg School of Medicine, Northwestern University, Chicago, Illinois, USA *Indian J Med Res* 139, June 2014:805-813.

9. Schnabel E, Susenthaler S. Prospective association between food sensitization and food allergy; results of the LISA birth cohort study. Clin Exp Allergy 2010;40:450-7.
10. Ostblom E, Nilsson C. Diagnosing food allergy in children is a challenge. Clin Exp Allergy 2010;40:368-9.
11. Audiffred I, Morfin BM, et al. Alergia a las proteínas de leche de vaca en niños con discapacidad. Revista Alergia México. (2013 Diciembre 10); 60 (4): 145-151.
12. Kneepkens F, Meijer Y. Clinical Practice. Diagnosis and treatment of cow's milk allergy. Eur J Pediatr 2009; 168: 891-6.
13. Vanto T, Helppilä S, Juntunen-Backman K, et al. Prediction of the development of tolerance to milk in children with cow's milk hypersensitivity. J Pediatr 2004;144:218-22.
14. Fernández- Rivas M. Food allergy in alergológicas-2005. J Investig Allergol Clin Immunol 2009;19:37-44.
15. Cadena-León JF, Cervantes- Bustamante R. Montijo-Barrios E. Métodos diagnósticos de alergia a la proteína de la leche de vaca. Revisión cualitativa de la literatura. Alerg, Asma Inmunol Pediatr 2009;18:113-20.
16. Fiocchi A, Brozek J, Schunemann H, Bahna SL, von Berg A, Beyer K, et al. World Allergy Organization (WAO) Diagnosis and Rationale for Action against Cow's Milk Allergy (DRACMA) Guidelines. Pediatr Allergy Immunol 2010; 21 Suppl 21:1-125
17. Comité Nacional de Guías de Práctica Clínica. Manejo de la Alergia a la proteína de la leche de vaca. Guías de práctica clínica. México: Secretaría de Salud, 2011.
18. Kemp AS, Hill DJ, Allen KJ, et al. Guidelines for the use of infant formulas to treat cow's milk protein allergy: an Australian consensus panel opinion. Med J Aust 2008; 188:109-12.
19. Cervantes-Bustamante R, Sanchez-Pérez MP, Bacarreza Nogales D. Actualidades en alergia a la proteína de la leche de vaca. Rev Enfer Infec Ped 2007;21:51-9.

20. Cadena-León JF, Cervantes- Bustamante R. Montijo-Barrios E. Métodos diagnósticos de alergia a la proteína de la leche de vaca. Revisión cualitativa de la literatura. *Alerg, Asma Inmunol Pediatr* 2009;18:113-20.
21. Metsälä J, Lundqvist A, Kaila M. Maternal and perinatal characteristics and the risk of cow's milk allergy in infants up to 2 years of age: a case-control study nested in the Finnish population. *Am J Epidemiol* 2010;171:1310-6.
22. Vandenplas Y, Greef E, Devreker T. Treatment of Cow's Milk Protein Allergy. *Pediatric Gastroenterology, Hepatology & Nutrition*. 2014; 17 (1): 1-5.
23. Kattan JD. Milk and soy allergy. *Pediatr Clin North Am* 2011;58:407-26.
24. Björkstén B. Genetic and environmental risk factors for the development of food allergy. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2005; 5:249-53.
25. Bernstein IL, Li JT, Bernstein DI, Hamilton R, Spector SL, Tan R, et al. Allergy diagnostic testing: An updated practice parameter. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2008; 100:S1-148.
26. Boyce JA, Assa'ad A, Burks AW, Jones SM, Sampson HA, Wood RA, et al. Guidelines for the diagnosis and management of food allergy in the United States: report of the NIAID-sponsored expert panel. *J Allergy Clin Immunol* 2010; 126:S1-58.
27. Caffarelli C, Baldi F, Bendandi B, Calzone L, Marani M, Pasquinelli P. Cow's milk protein allergy in children: a practical guide. *Ital J Pediatr* 2010; 36:5.
28. Miquel I, Arancibia E. Alergia a la proteína de la leche de vaca en el menor de un año. *Revista Chilena Pediatría*. 2012; 83 (1): 78-83.
29. Brown J. Nutrición en las diferentes etapas de la vida. 5ta edición. Mc Graw Hill 2014
30. Jarvinen-Seppo KJ, Sicherer SH, TePas E. Milk allergy: Clinical features and diagnosis. *UpToDate* 2013.
31. Bock SA, Muñoz-furlong A, Sampson HA. Further fatalities caused by anaphylactic reactions to food, 2001-2006. *J Allergy Clin Immunol*. 2007; 119:1016.

32. Martorell A, De la Hoz B, Ibáñez MD, Bone J, Terrados MS, Michavila A, et al. Oral desensitization as a useful treatment in 2-year-old children with cow's milk allergy. Clin Exp Allergy. 2011 Sep;41(9):1297-1304.
33. Alergia a proteínas de leche de vaca. Plaza Martín AM. Alergia a proteínas de leche de vaca. Sección de Alergia e Inmunología. Hospital Sant Joan de Deu. Barcelona. Protoc diagn ter pediatri. 2013;1:51-61
34. Mataix V. Nutrición y Alimentación Humana. Segunda edición. España. Ergon, 2009.
35. Leches Alternativas. [En Línea]. Tu otro médico. 2015. [Fecha de acceso 19 de Enero de 2015]. URL disponible en: http://www.tuotromedico.com/temas/leches_alternativas.htm
36. Brown J. Nutrición en las diferentes etapas de la vida. Quinta Edición. Mc Graw Hill Education. México. 2014.
37. Cspary WF. Physiology and pathophysiology of intestinal absorption. Am J Clin Nutr, 1992;55:299S-308S.
38. Arenas H, Arenas D, Anaya R. Nutrición enteral y parenteral. Segunda Edición. México. Mc Graw Hill, 2012.
39. Vandenplas Y, De Greef Elisabeth, et al. An extensively hydrolysed rice protein-based formula in the management of infants with cow's milk protein allergy: preliminary results after 1 month. Vrije Universiteit. Bruselas, Bélgica, 2014.

ANEXO 1. SOSPECHA DE APLV EN NIÑOS ALIMENTADOS CON LECHE MATERNA EXCLUSIVA

Al evaluar a un lactante con sospecha de alergia a la proteína de la leche de vaca (APLV) alimentado exclusivamente con leche materna se debe preguntar antecedentes de alergia familiar y realizar una historia y examen físico exhaustivo ²⁸. Según los síntomas que presente el paciente se definen dos subgrupos:

a) Sospecha de APLV leve o moderada con uno o más de los siguientes síntomas.

- Gastrointestinal: regurgitaciones frecuentes, vómitos, diarrea, constipación.
- Piel: dermatitis atópica.
- Otras: irritabilidad, cólico abdominal (definido como dolor, quejido e irritabilidad por lo menos 3 horas al día, 3 días a la semana en un periodo mayor de 3 semanas).

En éste tipo de casos se debe de mantener la lactancia materna con dieta de eliminación de proteínas lácteas a la madre, con suplemento de calcio (citrato de calcio) por dos semanas ²⁸.

Si el paciente mejora durante la dieta de eliminación, realizar contraprueba reintroduciendo los lácteos en la dieta materna durante una semana, si los síntomas no reaparecen considerar que no existe alergia la proteína de la leche de vaca ^{28,6}.

Si los síntomas reaparecen al realizar la contraprueba los lácteos deben ser eliminados de la dieta materna mientras se esté amamantando. En el caso de ablactación se debe de utilizar una fórmula láctea altamente hidrolizada. La madre con dieta de eliminación prolongada debe recibir consejo nutricional.

Iniciar sólidos cocidos a los 6 meses de edad, siendo cuidadosos de no aportar alérgenos a los que el lactante pueda tener alergia. Los sólidos deben ser libres de proteína láctea hasta los 12 meses de edad y al menos durante 6 meses después de realizado el diagnóstico ²⁸.

Si se realiza el tratamiento con el método de contraprueba y no se presentan los síntomas, se debe de indicar a la madre llevar a cabo una dieta normal y se recomienda dar un seguimiento continuo por si aparecen de nuevo los síntomas.

Por otra parte, si al someter a dieta de eliminación a la madre los síntomas no mejoran, se debe derivar al gastroenterólogo pediátrico ²⁸.

Sospecha de APLV severa con uno o más de los siguientes síntomas

- Gastrointestinal: mal incremento ponderoestatural (por diarrea, regurgitaciones o vómitos), rechazo alimentario, rectorragia con baja en la hemoglobina y/o enteropatía perdedora de proteína.
- Piel: dermatitis atópica severa asociada a mal incremento ponderoestatural.

En estos casos se debe derivar al gastroenterólogo o dermatólogo pediátrico e iniciar dieta de eliminación a la madre con suplementación de calcio.

Figura VI. Algoritmo para el diagnóstico y manejo de lactante con sospecha de APLV alimentado con lactancia materna exclusiva.

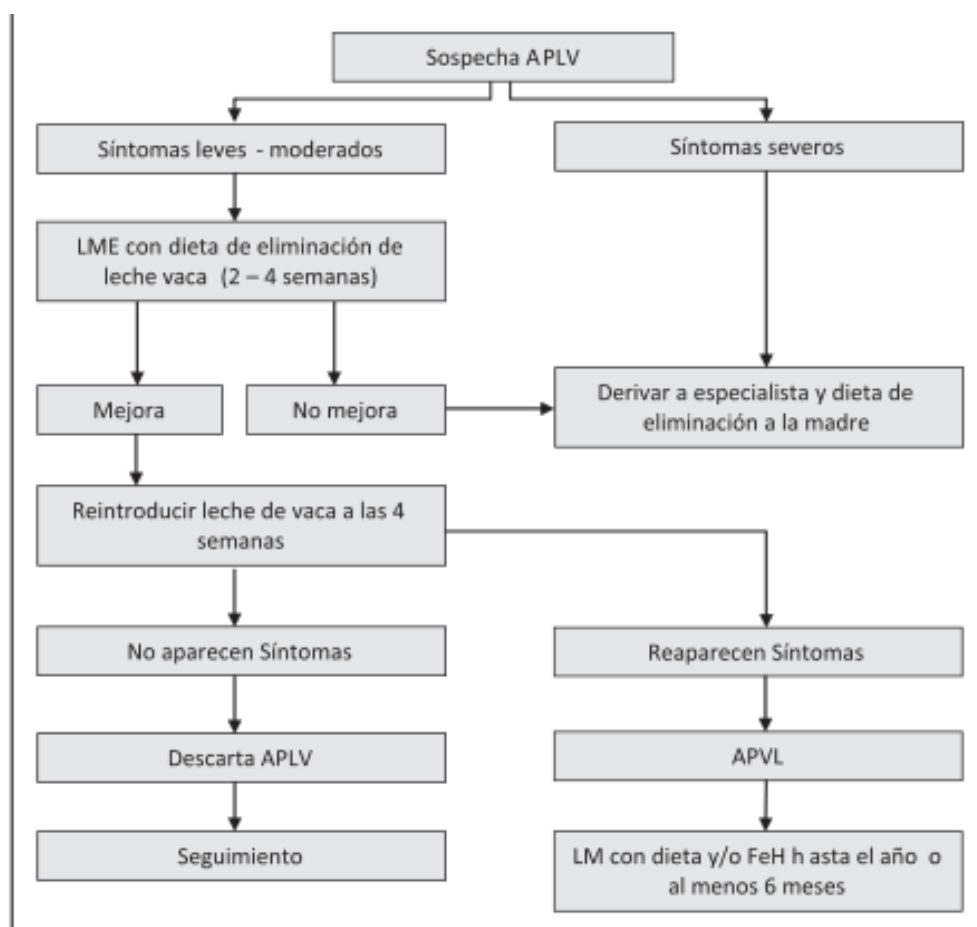


Figura 1. Algoritmo para el diagnóstico y manejo de la alergia proteína leche de vaca (APLV) en lactantes menores de un año alimentados con leche materna exclusiva (LME); LM = Lactancia materna; FeH = fórmula extensamente hidrolizada.

Fuente. Miquel I, Arancibia E. Alergia a la proteína de la leche de vaca en el menor de un año. *Revista Chilena Pediatría*. 2012; 83 (1): 78-83.

Sospecha de alergia a la proteína de la leche de vaca (APLV) en niños alimentados con fórmula

Al igual que los niños alimentados al pecho se debe realizar una historia clínica y examen físico detallados con énfasis en los antecedentes de atopia familiar o personal.

a) Sospecha de alergia a la proteína de la leche de vaca (APLV) leve o moderada con uno o más de los siguientes síntomas:

- Gastrointestinal: regurgitaciones frecuentes, vómitos, diarrea, rectorragia constipación.
- Piel: dermatitis atópica
- Respiratorio: Rinitis, tos crónica, sibilancias no asociadas a infecciones.

Si el lactante presenta alguno de éstos síntomas se debe indicar fórmula altamente hidrolizada (con proteína de suero, caseína u otra) o una fórmula basada en aminoácidos. Si el paciente no mejora después de 2 a 4 semanas de dieta de eliminación derivar al especialista.

Si se observa mejoría realizar contraprueba abierta con leche de vaca bajo observación médica. Si en la contraprueba no presenta síntomas de alergia reiniciar proteína láctea en la dieta y realizar seguimiento. Si el lactante alimentado con fórmula con síntomas leves a moderados no mejora y ha usado fórmula extensamente hidrolizada probar dieta de eliminación con fórmula basada en aminoácidos^{28,6}.

Al realizar el diagnóstico de alergia a la proteína de la leche de vaca (APLV) mantener la dieta de eliminación hasta los 12 meses o al menos 6 meses después de realizado el diagnóstico.

B) Sospecha de APLV severa con uno o más de los siguientes síntomas.

- Gastrointestinal: mal incremento pondoestatural (por diarrea, regurgitaciones o vómitos), rechazo alimentario, anemia ferropénica secundaria a sangrado digestivo macro o microscópico, enteropatía perdedora de proteína (hipoalbuminemia) y enteropatía o colitis alérgica severa confirmadas por endoscopia e histología.
- Piel: dermatitis atópica severa con hipoalbuminemia, anemia y mal incremento ponderal.
- Respiratorio: edema laríngeo agudo u obstrucción bronquial.
- Shock anafiláctico.

En estos casos severos derivar al especialista e iniciar dieta de eliminación con fórmula basada en aminoácidos. Los test de provocación en estos pacientes deben realizarse bajo estricta observación médica ²⁸.

Por otra parte, el uso de leches de otros mamíferos como vaca no modificada, oveja, cabra, búfalo, caballo o leche no modificada de soya o arroz no se recomienda para niños menores de un año, ya que no cubren los requerimientos nutritivos y existe el riesgo de reacciones alérgicas cruzadas ²⁸.

Figura VII. Algoritmo para el diagnóstico y manejo de lactante con sospecha de APLV alimentado con fórmula

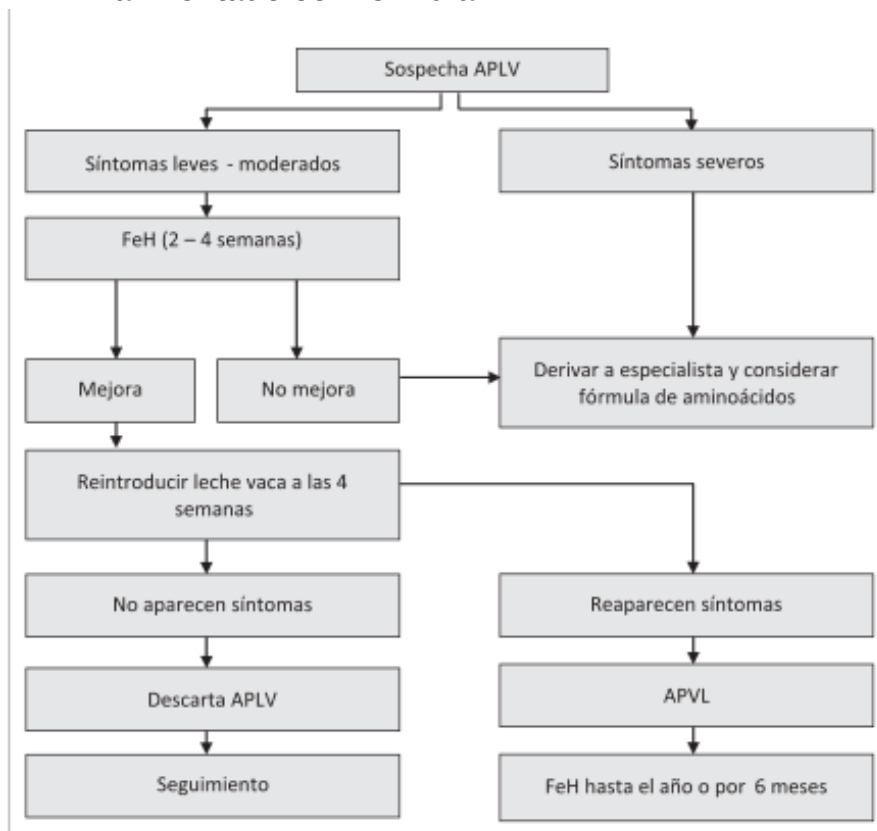


Figura 2. Algoritmo para el diagnóstico y manejo de la alergia proteína leche de vaca (APLV) en lactantes alimentados con fórmula.

Fuente. Miquel I, Arancibia E. Alergia a la proteína de la leche de vaca en el menor de un año. Reviste Chilena Pediatría. 2012; 83 (1): 78-83.

ANEXO 2. RECETAS ARTESANALES DE LECHE SUSTITUTAS

Leche de arroz

Ingredientes

- 4 tazas de agua caliente
- 1 taza de arroz cocido (Integral o blanco)
- 1 cucharadita de vainilla

Preparación

1. Mezcle todos los ingredientes en una licuadora (batidora) hasta que tenga una mezcla homogénea.
2. Después de batirlos, deje que se asiente por unos 30 minutos.
3. Cuele la mezcla resultante.
4. Por otro lado puede dejarlo en remojo toda la noche y batirlo con los otros ingredientes a la mañana siguiente.

Leche de Avena

Ingredientes

- 4 tazas de agua fría
- 2 tazas de avena cocida
- 1 cucharadita de vainilla
- 1 pizca de sal
- Agregar azúcar al gusto

Preparación

1. Mezcle todos los ingrediente en una licuadora

2. Batir por 2-3 minutos
3. Colarlo con una manta de cielo
4. Refrigerar

Leche de Soja

Ingredientes

- 227 g de soja
- 3 litros de agua fría
- Canela al gusto

Preparación

1. Remojar la soja (soja) toda una noche (8-12hrs)
2. Mezcle todos los ingredientes en una licuadora (batidora)
3. Hierva la mezcla resultante por 30 minutos
4. Remueva la mezcla del fuego cuando comience a hervir
5. Colar el líquido resultante
6. Manténgala refrigerada

Leche de Almendras

Ingredientes

- 1 tza de almendras con cáscara
- 4 tazas de agua fría
- Azúcar al gusto

Preparación

1. Antes de pelar las almendras, colocarlas en agua hirviendo por 5-7 minutos
2. Después de pelarlas dejar en remojo toda la noche (8-12hrs)

3. Mezcle todos los ingredientes en una licuadora (batidora) hasta que tenga un mezcla homogénea
4. Después de batirlas, deje que se asiente por unos 30 minutos
5. Cuele la mezcla con una mana de cielo o colador muy fino
6. Refrigerar

Leche de Coco

Ingredientes

- 1 coco (227 gramos)
- 4-5 tazas de agua fría
- Miel o azúcar al gusto

Preparación

1. Dejar el coco duro en remojo, picado en trocitos, toda la noche.
2. Mezclar los ingredientes en la licuadora (batidora).
3. Dejarlo reposar unos 30 minutos.
4. Colar la mezcla
5. Añadir la miel o la azúcar (opcional)
6. Se puede usar el sedimento restante para sus otros platillo

ANEXO 3. TABLA COMPARATIVA DE LECHEs

Soja	Arroz	Avena	Almendra	Coco	Leche de vaca entera	TIPOS DE LECHE
250 ml	240 ml	100 ml	240 ml	240 ml	250 ml	Tamaño de la porción
138 kcal	120 kcal	46 kcal	58 kcal	70 kcal	147 kcal	Contenido Energético
3.75 g	0 g	0.8 g	2.7 g	4.5 g	7.5 g	Grasas totales
0.60 g	0 g	0.1 g	0 g	4 g	4.74g	Grasa saturada
1.0 g	0.5 g	0.4 g	0.5 g	0 g	0 g	Grasa polinsaturada
2.2 g	2 g	0.3 g	1.5 g	0 g	0g	Grasa moninsaturada
18.75 g	23 g	8 g	7.4 g	2 g	12 g	Carbohidratos totales
12 gr	6 g	6 g	7 g	0 g	12 g	Azúcar
2.75 g	0 g	0.8 g	0.5 g	1 g	0 g	Fibra dietética
0 g	1 g	1.2 g	1.1 g	0 g	0 g	Proteínas
107 mg	75 mg	0.04 g	170 mg	65 mg	125 mg	Sodio
0 g	0 g	0 g	35 mg	0 g	0 g	Potasio
29.97 %	26 %	0 %	26 %	10 %	166 %	Vitamina A
0 %	44 %	15 %	45 %	30 %	1.25 %	Vitamina D
47.61%	0 %	0 %	51 %	50 %	0 %	Vitamina B12
30 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	Vitamina C
40.64 %	0 %	0 %	91 %	0 %	0 %	Vitamina E
26.85 %	33 %	15 %	50 %	10 %	275 %	Calcio
30 %	0 %	0 %	12 %	4 %	0 %	Zinc
29.41 %	2 %	0 %	52 %	0 %	0 %	Hierro
30 %	21 %	0 %	0 %	5 %	0 %	Ácido Fólico
29.83 %	0 %	0 %	6 %	8 %	0 %	Magnesio
29.26%	0 %	0 %	0 %	8 %	0 %	Selenio

