

## ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

### Bioquímica

# Prueba de tolerancia a la lactosa en pacientes adultos

Karen Janeth Venialgo y Mónica María González

Carrera de Bioquímica, Facultad de la Universidad del Norte, Encarnación (Paraguay)

DOI: [10.5281/zenodo.15604088](https://doi.org/10.5281/zenodo.15604088)

Recibido: 1 de octubre de 2021; Aceptado: 9 de mayo de 2022; Publicado: 14 de marzo de 2025

## RESUMEN

La malabsorción de lactosa (ML) es una condición fisiológica caracterizada por la incapacidad de digerir y absorber adecuadamente la lactosa, el azúcar principal de la leche, debido a una deficiencia de la enzima lactasa intestinal. Como consecuencia clínica de la ML, puede manifestarse la intolerancia a la lactosa (IL), un síndrome definido por la aparición de síntomas gastrointestinales, como dolor abdominal, distensión, flatulencia y diarrea, tras el consumo de productos lácteos. Este estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia de ML mediante la prueba de tolerancia a la lactosa (PTL) en 30 pacientes adultos (18–50 años) con síntomas sugestivos de IL, atendidos en un centro asistencial de Encarnación, Paraguay. Adicionalmente, se evaluó la intensidad de los síntomas referidos por los pacientes en su vida diaria (anamnésicos) y aquellos experimentados durante la PTL, utilizando un cuestionario validado de 5 ítems (dolor abdominal, ruidos abdominales, flatulencia, diarrea, vómito) con una escala de 0–10 puntos. Se consideró IL la presencia de ML confirmada por PTL junto con una puntuación sintomática post-lactosa  $\geq 7$ . Se determinó ML en 17 (57 %) de los pacientes. De estos, 13 (76 %) fueron clasificados con IL. Los síntomas post-PTL más intensos reportados por los pacientes con ML fueron ruidos abdominales, flatulencia y dolor abdominal. Es importante utilizar métodos diagnósticos objetivos, ya que en el 43 % de los participantes con sospecha clínica no se documentó ML ni IL.

**Palabras clave:** malabsorción de lactosa, intolerancia a la lactosa, prueba de tolerancia a la lactosa, diagnóstico, síntomas gastrointestinales.

---

**Fondos y subsidios recibidos:** Este artículo fue presentado para la Convocatoria 2021 del Programa de Iniciación Científica e Incentivo a la Investigación (PRICILA) de la Universidad del Norte. Los fondos para PRICILA fueron provistos por el Banco SUDAMERIS y el Rectorado de la Universidad del Norte.

**Autor corresponsal:** Mónica María González. Facultad de la Universidad del Norte, Encarnación (Paraguay). Correo electrónico: [monica.gonzalez.385@docentes.uninorte.edu.py](mailto:monica.gonzalez.385@docentes.uninorte.edu.py)

## 1 INTRODUCCIÓN

La lactosa, un disacárido compuesto por glucosa y galactosa, es el principal carbohidrato presente en la leche de los mamíferos. Su correcta asimilación en el intestino delgado requiere un proceso de hidrólisis enzimática mediado por la lactasa (lactasa-florizina hidrolasa), una enzima localizada en el borde en cepillo de los enterocitos (1). La deficiencia en la actividad de esta enzima conduce a la malabsorción de lactosa (ML), una condición en la que la lactosa no digerida alcanza el colon, donde es fermentada por la microbiota intestinal (2). Esta fermentación produce gases (hidrógeno, dióxido de carbono, metano) y ácidos grasos de cadena corta, además de generar un efecto osmótico que atrae agua hacia la luz intestinal. Como consecuencia clínica de la ML, puede desarrollarse la intolerancia a la lactosa (IL), un síndrome caracterizado por la aparición de síntomas gastrointestinales como dolor abdominal tipo cólico, ruidos intestinales (borborigmos), distensión abdominal, flatulencia, diarrea y, ocasionalmente, vómitos, tras la ingestión de alimentos que contienen lactosa (3–5).

La ML puede clasificarse según su etiología. La ML congénita o alactasia es una forma rara, autosómica recesiva, en la que existe una ausencia total de producción de lactasa desde el nacimiento. La ML secundaria es una deficiencia adquirida y potencialmente reversible, causada por daño a la mucosa intestinal debido a diversas patologías (gastroenteritis infecciosas, enfermedad celíaca, enfermedad de Crohn, etc.). La forma más común es la ML primaria, también conocida como hipolactasia tipo adulto (HLTA) o no persistencia de lactasa, que se caracteriza por una disminución progresiva y genéticamente programada de la actividad de la lactasa después del período de destete (2).

La prevalencia de la HLTA varía enormemente entre las diferentes poblaciones humanas. Esto refleja una compleja interacción entre la genética, la evolución y las prácticas culturales, particularmente la historia del consumo de leche en la edad adulta (6). En poblaciones del norte de Europa, donde el consumo de lácteos ha sido históricamente alto, la prevalencia de HLTA es baja (aproximadamente el 5 %). En contraste, es mucho más frecuente en el sur de Europa (70 %–80 %), Asia (hasta un 90 %) y en poblaciones nativas americanas y africanas (80 %–95 %) (6,7). En América Latina, la prevalencia también es considerable. Estudios en México indican que cerca de la mitad de la población adulta reporta molestias con los lácteos, y un 70 % de ellos tienen pruebas positivas para ML (8). En Perú, un estudio en jóvenes encontró una prevalencia de ML del 55,1 %, similar a la reportada en Chile (51 %), Colombia (59 %) y Ecuador (65 %), mientras que en Bolivia es aún mayor (85 %) (7).

Ante la sospecha de IL basada en síntomas, muchas personas tienden a re-

stringir o eliminar parcial o totalmente los productos lácteos de su dieta (8,9). Si bien esto puede aliviar los síntomas, el autodiagnóstico y la restricción innecesaria pueden conllevar riesgos nutricionales, como una ingesta inadecuada de calcio y vitamina D, nutrientes esenciales abundantes en los lácteos (3). Por ello, es fundamental un diagnóstico correcto basado en métodos objetivos.

El diagnóstico de IL a menudo comienza con la historia clínica y la respuesta a una dieta de exclusión de lactosa. Sin embargo, para confirmar la ML subyacente, se recurre a pruebas de laboratorio. Entre ellas se encuentran la determinación del pH y azúcares reductores en heces (más útil en niños), la biopsia intestinal para medir directamente la actividad de lactasa (invasiva y poco práctica para rutina), y el test genético que identifica polimorfismos asociados a HLTA (predice la predisposición pero no la presencia de síntomas) (10,11). Las pruebas de sobrecarga con lactosa, como el test de hidrógeno espirado (THE) y la Prueba de Tolerancia a la Lactosa (PTL), son las más utilizadas.

La PTL evalúa el aumento de la glicemia tras una carga oral de lactosa; un incremento insuficiente ( $< 20$  mg/dL sobre el nivel basal) sugiere ML, ya que la lactosa no hidrolizada no libera glucosa para ser absorbida (12). La PTL presenta una sensibilidad reportada del 76 % al 94 % y una especificidad del 77 % al 96 %, es relativamente accesible y permite correlacionar la respuesta bioquímica con la aparición de síntomas post-sobrecarga (3). No obstante, es importante señalar que la estandarización y la interpretación de las pruebas diagnósticas pueden variar (8).

En la ciudad de Encarnación, Paraguay, a pesar del crecimiento poblacional y la frecuencia de consultas por diversas patologías, no existen estudios publicados sobre la prevalencia local de ML o IL. Esta investigación busca llenar ese vacío, utilizando la PTL en combinación con un cuestionario de síntomas validado para evaluar la prevalencia de ML e IL en pacientes adultos con sospecha clínica en un centro asistencial de la ciudad.

## 2 MATERIAL Y MÉTODO

### 2.1 DISEÑO Y MUESTRA DEL ESTUDIO

Se llevó a cabo un estudio de tipo explicativo, prospectivo y de corte transversal, con un enfoque mixto (cuantitativo para los datos bioquímicos y cualitativo/cuantitativo para los síntomas). La muestra estuvo constituida por 30 pacientes del sexo femenino, con edades comprendidas entre 18 y 50 años. Todas las participantes acudieron a un Centro Asistencial de la ciudad de Encarnación, Paraguay, durante el periodo de enero a abril del año 2021, refiriendo

síntomas sugestivos de intolerancia a la lactosa y con indicación médica para realizarse la Prueba de Tolerancia a la Lactosa (PTL).

Las participantes debían presentar un ayuno previo de 8 a 12 horas y una glicemia capilar basal (medida por hemoglucotest) inferior a 100 mg/dL. Fueron excluidos del estudio los pacientes con diagnóstico previo de diabetes mellitus, hipotiroidismo o hipertiroidismo, enfermedad Inflamatoria Intestinal (como enfermedad de Crohn o colitis ulcerosa), y antecedentes de resección intestinal mayor. También se excluyeron pacientes que recibieron tratamiento reciente (en las últimas 4 semanas) con antibióticos, probióticos, procinéticos, laxantes o enemas, factores que podrían alterar los resultados de la prueba o la sintomatología.

## 2.2 RECOLECCIÓN DE DATOS Y PROCEDIMIENTOS

La recolección de datos y muestras se llevó a cabo en el Centro Asistencial de Referencia. Antes de iniciar cualquier procedimiento, se obtuvo el consentimiento informado por escrito de cada participante, tras explicar verbalmente los objetivos del estudio, los procedimientos a realizar y asegurando la confidencialidad y voluntariedad.

El protocolo aplicado fue el siguiente:

1. **Verificación inicial:** Se confirmó el ayuno y se realizó un hemoglucotest utilizando un glucómetro (Codefree®) para asegurar una glicemia capilar < 100 mg/dL.
2. **Muestra basal y cuestionario anamnésico:** Se realizó la primera extracción de sangre venosa para determinar la glicemia sérica basal. Inmediatamente después, se entregó a la paciente un cuestionario de síntomas validado (13,14) para que registrara los síntomas gastrointestinales que experimentaba habitualmente en su hogar tras consumir productos lácteos y la intensidad percibida de cada uno.
3. **Sobrecarga de lactosa:** Se administró a la paciente una solución que contenía 50 gramos de lactosa disueltos en 250 ml de agua, la cual debía ser ingerida en un corto periodo de tiempo.
4. **Muestras post-sobrecarga:** Se realizaron extracciones de sangre venosa adicionales a los 30 minutos y a los 60 minutos después de haber finalizado la ingesta de la solución de lactosa.
5. **Cuestionario post-lactosa:** Al finalizar la última toma de muestra (60 minutos), se entregó a la paciente el mismo formato del cuestionario de síntomas para que registrara cualquier síntoma experimentado durante el periodo de la prueba (desde la ingesta de lactosa hasta los 60 minutos) y su intensidad correspondiente.

El cuestionario de síntomas utilizado constaba de 5 ítems: dolor abdominal, ruidos abdominales (borborigmos), flatulencia, diarrea y vómito. La intensidad de cada síntoma fue valorada por la paciente utilizando una escala visual análoga que iba de 0 (ausencia de síntoma) a 10 (máxima intensidad imaginable). Se calculó un puntaje total sumando las puntuaciones de los 5 ítems (rango posible: 0-50).

### **2.3 PROCESAMIENTO DE MUESTRAS Y ANÁLISIS BIOQUÍMICO**

Las muestras de sangre venosa obtenidas en cada tiempo (basal, 30 min, 60 min) fueron centrifugadas inmediatamente a 4000 rpm durante 10 minutos para separar el suero. Los sueros fueron transportados en condiciones de refrigeración a un laboratorio privado de análisis clínicos en Encarnación para su procesamiento. Se determinaron los niveles de glicemia (en mg/dL) en cada muestra utilizando un método enzimático colorimétrico (Glucose GOD-PAP, Human Diagnostics Worldwide) en un espectrofotómetro (Optima SP-300). Se incluyeron controles de calidad normales y patológicos (Humatrol N y Humatrol P, Human Diagnostics Worldwide) en cada corrida analítica para asegurar la fiabilidad de los resultados. Todos los resultados fueron analizados y validados por un profesional bioquímico antes de ser entregados a las pacientes en formato digital (PDF).

### **2.4 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y DEFINICIONES OPERACIONALES**

Se consideró malabsorción de lactosa (ML) cuando el incremento máximo de la glicemia sérica (a los 30 o 60 minutos) fue inferior a 20 mg/dL con respecto al valor basal (12). Un aumento  $\geq 20$  mg/dL se consideró normal. Se definió intolerancia a la lactosa (IL) como la coexistencia de ML (PTL alterada) y la presencia de síntomas significativos durante la prueba, cuantificados mediante el cuestionario post-lactosa con un puntaje total  $\geq 7$  (13-15).

### **2.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Los datos recolectados (resultados bioquímicos y puntuaciones de los cuestionarios) fueron organizados en planillas de cálculo de Microsoft Excel. Se efectuaron análisis descriptivos para calcular frecuencias, porcentajes y promedios de las variables de interés (prevalencia de ML, prevalencia de IL, intensidad promedio de cada síntoma) de acuerdo con los objetivos del estudio.

### **2.6 CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Se mantuvo la confidencialidad de la identidad y los datos de las participantes en todo momento. La participación fue voluntaria, y se informó a las pacientes

sobre su derecho a retirarse del estudio en cualquier momento sin consecuencias. Los datos obtenidos se utilizaron exclusivamente con fines académicos y de investigación.

### **3 RESULTADOS**

#### **3.1 PREVALENCIA DE MALABSORCIÓN DE LACTOSA**

Del total de 30 pacientes evaluadas mediante la prueba de tolerancia a la lactosa (PTL), 17 participantes (57 %) mostraron un incremento de la glicemia inferior a 20 mg/dL sobre su nivel basal en los tiempos medidos (30 y 60 minutos). De acuerdo con el criterio establecido, estas 17 pacientes fueron clasificadas con malabsorción de lactosa (ML). Las 13 pacientes restantes (43 %) presentaron un aumento de glicemia igual o superior a 20 mg/dL, siendo clasificadas como absorbedoras normales de lactosa.

#### **3.2 PREVALENCIA DE INTOLERANCIA A LA LACTOSA**

Para determinar la presencia de IL, se consideró a las 17 pacientes que presentaron ML confirmada por la PTL. Se analizó el cuestionario de síntomas que completaron después de la sobrecarga de lactosa. De estas 17 pacientes con ML, 13 (lo que representa el 76 % del subgrupo con ML, y el 43 % del total de la muestra inicial) reportaron síntomas post-lactosa con una puntuación total en el cuestionario  $\geq 7$ .

Por lo tanto, estas 13 pacientes fueron clasificadas con IL, al cumplir ambos criterios (evidencia bioquímica de ML y presencia de síntomas significativos durante la prueba). Las 4 pacientes restantes con ML (24 % del subgrupo con ML) tuvieron puntuaciones de síntomas  $< 7$ , indicando ML sin IL manifiesta durante el periodo de prueba.

#### **3.3 INTENSIDAD DE SÍNTOMAS POSLACTOSA EN PACIENTES CON ML**

Se analizó la intensidad promedio reportada para cada uno de los cinco síntomas evaluados en el cuestionario post-lactosa, específicamente dentro del grupo de 17 pacientes con ML. Los síntomas que presentaron mayor intensidad promedio durante el periodo de 60 minutos de la prueba fueron los ruidos abdominales (borborigmos), con una puntuación media de 4,6 sobre 10, seguidos por la flatulencia, con una media de 4,4, y el dolor abdominal, con una media de 3,5.

Los síntomas de diarrea y vómito fueron reportados con promedios de intensidades mucho menores durante este periodo de observación, con puntuaciones medias de 0,47 y 0,52, respectivamente.

## 4 DISCUSIÓN

Este estudio investigó la prevalencia de malabsorción (ML) e intolerancia a la lactosa (IL) en una muestra de 30 mujeres adultas con sospecha clínica en Encarnación, Paraguay, utilizando la Prueba de Tolerancia a la Lactosa (PTL) y un cuestionario de síntomas validado. La prevalencia de ML encontrada fue del 57 %, un dato relevante considerando la ausencia de estudios previos en esta región específica de Paraguay. Este porcentaje se sitúa dentro del rango observado en otros países de América Latina. Por ejemplo, Accinelli et al. reportaron una prevalencia de ML del 55,1 % en jóvenes peruanos, y mencionan cifras similares para Colombia (59 %), Chile (51 %) y Ecuador (65 %) (7). Estas similitudes podrían reflejar orígenes étnicos y patrones genéticos compartidos en la región, donde la prevalencia del genotipo asociado a la hipolactasia tipo adulto (HLTA) es generalmente moderada a alta (3, 10, 16), en contraste con la baja prevalencia en poblaciones del norte de Europa.

Es crucial distinguir entre ML (un hallazgo fisiológico/bioquímico) e IL (la manifestación clínica sintomática). En nuestra cohorte, el 76 % de las pacientes con ML (13 de 17) fueron clasificadas como intolerantes (IL) al presentar síntomas significativos durante la PTL. Este hallazgo difiere del reportado por Milan et al. en Nueva Zelanda, donde solo el 25 % de las mujeres con ML fueron clasificadas como IL utilizando criterios similares (14). Esta discrepancia podría atribuirse, nuevamente, a diferencias étnicas y genéticas entre las poblaciones, pero también a posibles variaciones en la sensibilidad visceral individual o en la composición de la microbiota intestinal, factores que modulan la expresión de síntomas (3, 6, 9).

El análisis de los síntomas experimentados durante la PTL en las pacientes con ML reveló que los ruidos abdominales, la flatulencia y el dolor abdominal fueron los más intensos en el periodo de 60 minutos. Este patrón coincide con los hallazgos de Rollán et al. en una población adulta chilena (15). Sin embargo, es interesante notar que la diarrea, aunque reportada con baja intensidad durante la prueba (promedio de 0,47), fue mencionada como un síntoma tardío por un número significativo de pacientes con ML (53 % adicionalmente por vía telefónica, sumando un 76 % total de malabsorbedoras con diarrea). Esto concuerda con estudios como el de Saha et al. (17) en el sudeste asiático, donde el 83 % manifestó diarrea en un registro de 24 horas post-PTL. Este hecho subraya una limitación importante de registrar síntomas solo durante el corto periodo de la prueba (60–120 minutos), ya que síntomas como la diarrea pueden manifestarse más tardíamente, una vez que la lactosa no absorbida ha alcanzado y ha sido fermentada en el colon distal.

Un resultado particularmente destacable de esta investigación es la discordancia entre los síntomas reportados por las pacientes en su vida diaria

(anamnésicos) y los hallazgos objetivos de la PTL. El 90 % de las participantes acudieron con síntomas sugestivos de IL, pero solo el 57 % tuvo confirmación de ML mediante la PTL, y solo el 43 % del total cumplió los criterios para IL. Esto significa que un 43 % de las pacientes con fuerte sospecha clínica no presentaron evidencia objetiva de ML/IL según los métodos aplicados. Este hallazgo refuerza contundentemente la afirmación de múltiples autores sobre la baja fiabilidad del diagnóstico de IL basado únicamente en el autorreporte de síntomas (10, 13, 15). La percepción de síntomas puede estar influenciada por múltiples factores no relacionados directamente con la capacidad de digerir lactosa, incluyendo otros componentes de los lácteos —como las proteínas  $\beta$ -caseína A1 (14, 18)—, la presencia de otros trastornos funcionales digestivos (como el síndrome de intestino irritable), factores psicológicos (efecto nocebo), o la cantidad y tipo de lácteo consumido junto con otros alimentos (3, 6, 9).

La principal limitación de este estudio es el tamaño relativamente pequeño de la muestra ( $n=30$ ) y su composición exclusivamente femenina, lo que restringe la generalización de los resultados a la población general de Encarnación. Además, el registro de síntomas post-PTL se limitó al periodo de la prueba, pudiendo subestimar la aparición de síntomas tardíos como la diarrea, aunque se intentó mitigar esto con el seguimiento telefónico mencionado en la discusión original.

## **5 CONCLUSIÓN**

Este estudio aporta los primeros datos sobre la prevalencia de malabsorción (57 %) e intolerancia a la lactosa (76 % de los malabsorbedores) en una muestra de mujeres adultas con sospecha clínica en Encarnación, Paraguay. Los resultados son comparables con los de otras poblaciones latinoamericanas. Se confirma la utilidad de combinar una prueba objetiva como la PTL con un cuestionario estandarizado de síntomas post-sobrecarga para un diagnóstico más certero de IL. Sin embargo, la investigación subraya de manera crítica la imposibilidad de diagnosticar ML o IL basándose exclusivamente en los síntomas referidos por el paciente en su vida cotidiana, dada la alta tasa de discordancia encontrada (43 % de pacientes sintomáticas sin evidencia objetiva). Este hallazgo enfatiza la necesidad de recurrir a pruebas diagnósticas complementarias antes de recomendar restricciones dietéticas significativas, como la exclusión de lácteos, para evitar carencias nutricionales y asegurar un manejo adecuado de los síntomas gastrointestinales del paciente.

## RECONOCIMIENTOS

Los autores declaran no tener conflictos de intereses. Para adecuarse al estilo de publicación de la Revista UniNorte de Medicina y Ciencias de la Salud (<https://revistas.uninorte.edu.py/index.php/medicina>), el contenido original ha sido modificado por la Oficina Editorial ([editorial@uninorte.edu.py](mailto:editorial@uninorte.edu.py)).

## REFERENCIAS

1. Ignorosa Arellano K, Loredó Mayer A, Cervantes Bustamante R, Zárate Mondragón F, Montijo Barrios E, Toro Monjaraz E, et al. Absorción intestinal deficiente de lactosa; actualidades en pediatría. *Alerg Asma Inmunol Pediatr*. 2017;26(2):49-55.
2. Villanueva Torregrosa D, Mendoza Torres E, Varela Prieto L, Villarreal Camacho J. Bases conceptuales del diagnóstico de intolerancia a lactosa, hipolactasia y mala digestión de lactosa. *Salud Uninorte*. 2015;31(1):101-17. doi: 10.14482/sun.31.1.5799
3. Argüelles Arias F, Casellas Jordá F, editores. Puesta al día en común en la intolerancia a la lactosa. 1ª ed. Madrid: Fundación Española del Aparato Digestivo (FEAD); 2017 [citado 2024 Ene 15]. Disponible en: <https://senpe.com/documentacion/privado/7-puesta-al-dia-en-comun-en-la-intolerancia-a-la-lactosa.pdf>
4. Durán Gómez P. LA LACTOSA, ¿AMIGA O ENEMIGA DE LA DIETA? [Trabajo de fin de grado]. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid; 2016 [citado 2024 Ene 15]. Disponible en: [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/680451/duran\\_gomez\\_paulatfg.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/680451/duran_gomez_paulatfg.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
5. Sociedad Española de Patología Digestiva (SEPD). Malabsorción e intolerancia a la lactosa son trastornos digestivos que no implican la eliminación completa de lácteos de la dieta [Comunicado de prensa]. Madrid: SEPD; 2018 Mar 19 [citado 2024 Ene 15]. Disponible en: [https://www.sepd.es/storage/prensa/131\\_Malabsorcion\\_intolerancia\\_lactosa.pdf](https://www.sepd.es/storage/prensa/131_Malabsorcion_intolerancia_lactosa.pdf)
6. Acosta Robles JM. Distribución en subpoblaciones peruanas del polimorfismo -13910 C/T en el gen LCT/MCM6 implicado en la persistencia de la lactasa e intolerancia a la lactosa [Tesis de maestría]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2016 [citado 2024 Ene 15]. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/4675>
7. Accinelli RA, Herrera S, Canales Y, López LM. Malabsorption of lactose in adolescent members of a football club. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2017;34(4):755-6. doi: 10.17843/rpmesp.2017.344.3037
8. Martínez Vázquez SE, Nogueira de Rojas JR, Remes Troche JM, Coss Adame E, Rivas Ruiz R, Uscanga Domínguez LF. The importance of lactose intolerance in individuals with gastrointestinal symptoms. *Rev Gastroenterol Mex (Engl Ed)*. 2020;85(3):321-31. doi: 10.1016/j.rgmex.2020.03.001
9. Rosado JL. Intolerancia a la lactosa. *Gac Med Mex*. 2016;152(Supl 1):67-73. Disponible en: [http://www.anmm.org.mx/bgmm/2016/S1/GMM\\_152\\_2016\\_S1\\_067-073.pdf](http://www.anmm.org.mx/bgmm/2016/S1/GMM_152_2016_S1_067-073.pdf)
10. Parra P Á, Furió C S, Arancibia A G. Análisis de test de aire espirado en niños con sospecha de intolerancia a la lactosa. *Rev Chil Pediatr*. 2015;86(2):80-5. doi: 10.1016/j.rchipe.2015.04.017
11. Sanz Pinazo MB. Intolerancia a la lactosa [Trabajo de fin de grado]. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2019 [citado 2024 Ene 15]. Disponible en: <https://idus.us.es/bitstream/handle/>

11441/91606/SANZ%20PINAZO%2C%20MAR%C3%8DA%20BEL%C3%89N.pdf?sequence=1&isAllowed=y

12. Montes Teves P, Soria Medina J, Gamarra Espinoza ZI. Análisis de la prueba de tolerancia a la lactosa. *Rev Gastroenterol Peru*. 2001 [citado 2024 Ene 15];21(4):286-92. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1022-51292001000400005](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1022-51292001000400005)
13. Casellas F, Varela E, Aparici A, Casaus M, Rodríguez P. Development, validation, and applicability of a symptoms questionnaire for lactose malabsorption screening. *Dig Dis Sci*. 2009;54(5):1059-65. doi: 10.1007/s10620-008-0443-3
14. Milan AM, Shrestha A, Karlström HJ, Martinsson JA, Nilsson NJ, Perry JK, et al. Comparison of the impact of bovine milk  $\beta$ -casein variants on digestive comfort in females self-reporting dairy intolerance: A randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr*. 2020;111(1):149-60. doi: 10.1093/ajcn/nqz279
15. Rollán A, Vial C, Quesada S, Espinoza K, Hatton M, Puga A, et al. Diagnóstico de intolerancia a la lactosa en adultos: rendimiento comparativo de la clínica, test de hidrógeno espirado y test genético. *Rev Med Chil*. 2012;140(9):1101-8. doi: 10.4067/S0034-98872012000900001
16. Ugidos Rodríguez S. Alimentos comercializados para la sensibilidad al gluten y la intolerancia a la lactosa [Trabajo de fin de grado]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2019 [citado 2024 Ene 15]. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/57879/1/T41471.pdf>
17. Saha M, Parveen I, Shil BC, Saha SK, Banik RK, Majumder M, et al. Lactose intolerance and symptom pattern of lactose intolerance among healthy volunteers. *Euroasian J Hepatogastroenterol*. 2016;6(1):5-7. doi: 10.5005/jp-journals-10018-1156
18. Ramakrishnan M, Eaton TK, Sermet OM, Savaiano DA. Milk containing A2  $\beta$ -casein only, as a single meal, causes fewer symptoms of lactose intolerance than milk containing A1 and A2  $\beta$ -caseins in subjects with lactose maldigestion and intolerance: A randomized, double-blind, crossover trial. *Nutrients*. 2020;12(12):3855. doi: 10.3390/nu12123855