

# LACTASA EN LA INDUSTRIA LÁCTEA

## INTOLERANCIA A LA LACTOSA

La intolerancia a la lactosa es la reacción adversa al carbohidrato más común y afecta a

personas de todas las edades. Es provocada por una deficiencia de la lactasa, enzima que digiere el azúcar de la leche. La lactosa que no se hidroliza en glucosa y galactosa permanece intacta en el intestino grueso, siendo fermentada por bacterias que producen ácido láctico y gases. Con la presencia de estos compuestos y de la lactosa no digerida en el intestino grueso, aumenta la retención de agua en el intestino, ocasionando diarreas ácidas y gaseosas, flatulencia excesiva, cólicos, náuseas y sensación de hinchazón en el abdomen. La gravedad de los síntomas generalmente está vinculada a la cantidad de lactosa ingerida y al grado de intolerancia de cada individuo.

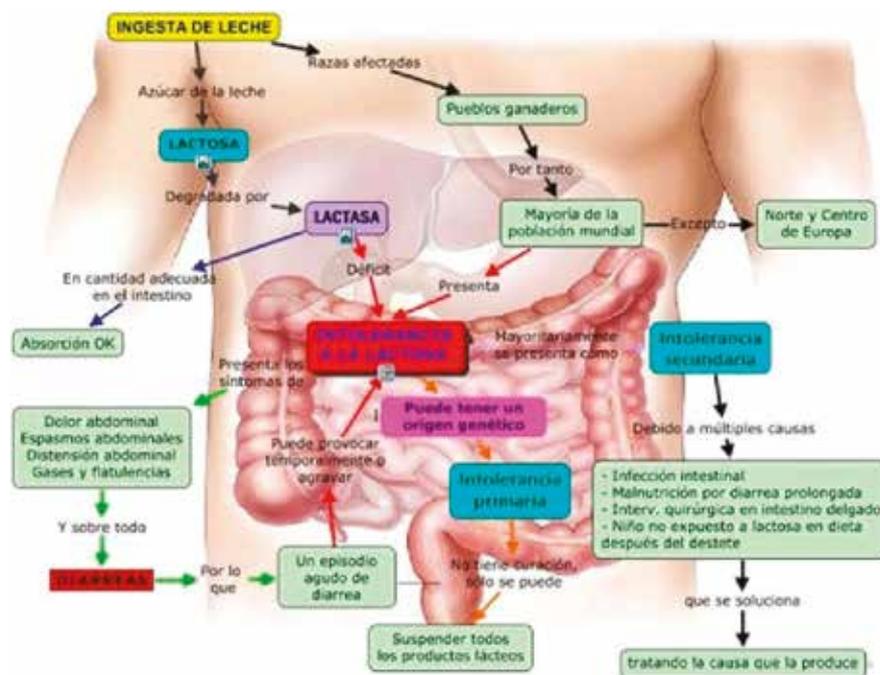
La intolerancia a la lactosa puede clasificarse en tres tipos: intolerancia primaria u ontogenética, intolerancia secundaria y deficiencia congénita de la enzima.

**Intolerancia Primaria u Ontogenética:** Definida como el tipo de intolerancia que más afecta a la población. La actividad fisiológica de la enzima lactasa va disminuyendo con el transcurrir de los años, por lo que este tipo de intolerancia se manifiesta, en la gran mayoría de los casos, durante la pubertad y la adolescencia tardía. La disminución de la lactasa intestinal es determinada por un gen autosómico recesivo.

Su deficiencia no debe considerarse como una enfermedad, sino como un proceso fisiológico normal de nuestro organismo.

**Intolerancia secundaria:** Se caracteriza por que se produce un daño en la mucosa intestinal o en la reducción de su superficie de absorción. Esta intolerancia depende de la enfermedad subyacente que el paciente posee, la cual se considera transitoria.

Las causas más frecuentes son: enfermedad celíaca, enfermedad de Crohn, colitis ulcerativa, diarrea infecciosa, síndrome del colon irritable, uso prolongado de antibióticos, entre otros.



**Deficiencia congénita:** Se produce deficiencia de la enzima lactasa, debido a que el intestino del niño no la produce. Esta deficiencia se considera rara y se refleja en la primera semana de vida.

## LACTASA - DESCRIPCIÓN

La lactasa, también conocida como B-D-galactosidasa o B-D-galactosido-galactohidrolasa producida por fermentación de cepas de levaduras *Kluyveromices fragilis*, *Saccharomyces lactis*, *Kluyveromices lactis*, *Aeperygillus niger* o *Aspergillus oryzae*.

## MODO DE ACCIÓN

El mecanismo de acción de la lactasa de naturaleza transgalactosídica se produce de la siguiente forma: en primer lugar se produce la hidrólisis en la molécula de lactosa en glucosa libre y complejo B-galactosidasa-galactosa. La enzima transfiere galactosil para un receptor, el cual contiene un grupo hidroxilo. Siendo el agua este receptor, la hidrólisis de una molécula de

lactosa producirá una de glucosa libre y una de galactosa libre. Siendo otra molécula de lactosa la receptora, se formará un trisacárido, el cual actuará como otro receptor, formando tetrasacáridos. La formación de oligosacáridos es más acentuada en mayores concentraciones de lactosa, y la capacidad de actuación de la lactasa dependerá de la conexión formada.

La hidrólisis de la lactosa provoca modificaciones en las características físicas y químicas:

a) Poder edulcorante: la mezcla de glucosa y galactosa es de 2 a 3 veces más dulce que la lactosa.

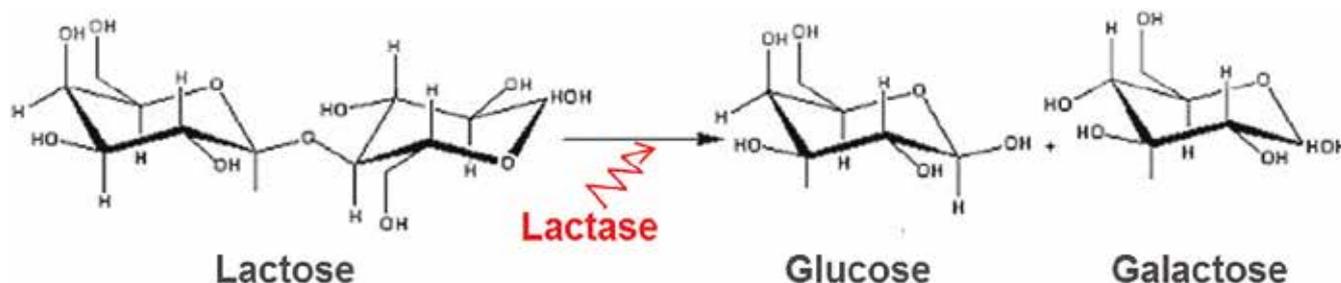
b) Digestibilidad: la mayoría de los individuos no consiguen digerir la lactosa. En cambio, la glucosa y la galactosa se digieren más fácilmente, inclusive en personas intolerantes a este azúcar.

c) Solubilidad: la lactosa presenta una solubilidad del 18% en agua, a 25 °C. En las mismas condiciones, la glucosa presenta una solubilidad del 50% y la galactosa, del 25%.

d) Viscosidad: la glucosa y la galactosa presentan una viscosidad baja, lo cual permite una alta concentración de sólidos sin que se produzca cristalización.

e) Cuerpo, textura y sabor: se modifican debido a la liberación de galactosa, el sabor suele quedar más acentuado.

f) Reacción de Maillard: la glucosa y la galactosa son más reactivas que la lactosa a temperaturas elevadas y pH superiores a 5,0, en relación a las proteínas, de 2,5 a 5,0 más.



## PRESENTACIÓN

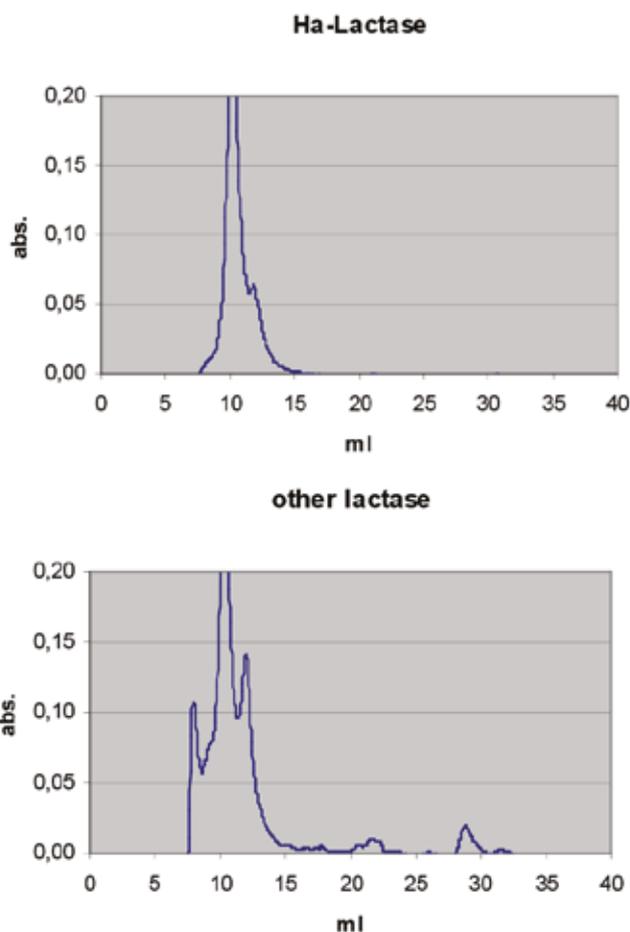
Dependiendo del fabricante, la lactasa puede presentarse en diferentes concentraciones, definidas por L.A.U (unidad de actividad de la lactasa), UOPNG (unidades de ortonitrofenilgalactosa por gramo) y N.L.U (unidad de lactasa neutra). La actividad máxima de cada una depende del origen microbiológico de fermentación:

- *Kluyveromices lactis* - pH 6,60 a 6,80 a 35°C
- *Aepergillus niger* - pH 4,0 a 5,0 a 35°C
- *Kluyveromices fragilis* - pH 6,50 a 7,0 a 40-4 °C

## VALOR AGREGADO

El uso de la enzima lactasa en diversos productos lácteos, además de contribuir para mejorar las propiedades funcionales de algunos productos, como ser el dulce de leche y la leche condensada, permite un incremento de hasta un 30% del valor real al producto, descontado ya el costo en el uso de la enzima.

## GRADO DE PUREZA DE LAS ENZIMAS



Los gráficos anteriores muestran comportamientos diferentes al comparar la enzima Ha-Lactase™ con otra enzima con la misma actividad en NLU/g, los picos presentados en el gráfico de la figura 2 muestran que, además de la lactasa, existen residuos de otras enzimas adjuntas que seguramente ocasionarán reacciones adversas en el producto final.

Impactos de una enzima con menor grado de pureza en el producto final.

- Mayor proteólisis (formación de sabor amargo).
- Oscurecimiento del producto, en este caso, leche UHT (Reacción de Maillard).
- Menor shelf life.
- Dosificaciones elevadas.
- Variabilidad y/o intensidad de color diferente entre lotes fabricados.
- Pérdida de viscosidad en leche fermentada.

Para ejemplificar y comprobar los efectos de enzimas con menor grado de pureza, presentamos un estudio realizado por Chr. Hansen, el cual valida la información:

COMPARACIÓN MUESTRA BLANCO X HA-LACTASE™

	Blanco (sin hidrólisis)	Ha-Lactase™
Foto		
ΔE 2000	-	0,61
Pantalla de Datacolor		

## COMPARACIÓN CON MUESTRAS DE MERCADO

### a. Comparación fotográfica

Blanco (sin hidrólisis)	Ha-Lactase™	Otras lactasas	Otras lactasas
-	0,61	2,06	4,11
Otras lactasas	Otras lactasas	Otras lactasas	Otras lactasas
4,68	4,87	5,18	10,23

### b. Comparación espectrofotométrica

Blanco (sin hidrólisis)	Ha-Lactase™	Otras lactasas	Otras lactasas
Otras lactasas	Otras lactasas	Otras lactasas	Otras lactasas

## Observación:

Comparando la enzima Ha-Lactase™ con las demás, se verificó que la misma presentó una menor diferencia en la coloración en comparación con el número presentado en el análisis de espectrofotometría.



*Improving food & health*

Chr. Hansen Indústria e Comércio Ltda.

[www.chr-hansen.com](http://www.chr-hansen.com)