

Evaluación del valor de acidez Dornic de la leche humana según el tiempo de conservación en *freezer* y el lugar de extracción

Vanesa Valls^a, Eleonora Guevara^a, Daniel H. Albano^a, Raúl Címbaro Canella^a

RESUMEN

Introducción. El grado de acidez Dornic (AD), medida indirecta del grado de contaminación de la leche humana cruda (LHC), proporciona información sobre la calidad de esta. Recién extraída, el valor oscila entre 1,0° y 4,0° (óptimo). Descalifica el consumo si es >8,0 °D.

Se evaluó la correlación de la AD de la LHC de donantes internas (DI) y externas (DE) según el tiempo de conservación hasta la pasteurización, y se determinó la prevalencia de AD ≤4 °D.

Población y método. Estudio retrospectivo analítico.

Resultados. Sobre 13 203 muestras, la AD a partir del día 14 de conservación fue menor en las donantes internas, de 2,92; (IC95% 2,69-3,15) versus 4,01 (IC95%: 3,94-4,08); $p < 0,001$ con mayor proporción de AD ≤4 °D (88 % en DI versus 76 % en DE); OR: 2,30 (IC95%: 1,25-4,24); $p = 0,003$. Coeficiente de correlación para las DI: $R^2:0$; $p = 1$).

Conclusión. La AD a partir del día 14 fue menor en DI, presentando mayor prevalencia de AD ≤4 °D. No existió correlación entre el tiempo de conservación y la AD en las DI.

Palabras clave: leche humana; acidez Dornic; banco de leche humana; carga bacteriana; recién nacido prematuro.

doi (español): <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021-02511>

doi (inglés): <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021-02511.eng>

Cómo citar: Valls V, Guevara E, Albano DH, Címbaro Canella R. Evaluación del valor de acidez Dornic de la leche humana según el tiempo de conservación en *freezer* y el lugar de extracción. *Arch Argent Pediatr* 2023;121(2):e202102511.

^a Centro de Lactancia y Banco de Leche Humana, Hospital Materno Infantil Ramón Sardá, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Correspondencia para Vanesa Valls: vanevalls@yahoo.com.ar

Financiamiento: ninguno.

Conflicto de intereses: ninguno que declarar.

Recibido: 21-11-2021

Aceptado: 12-4-2022



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Atribución-No Comercial-Sin Obra Derivada 4.0 Internacional. Atribución — Permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra. A cambio se debe reconocer y citar al autor original. No Comercial — Esta obra no puede ser utilizada con finalidades comerciales, a menos que se obtenga el permiso. Sin Obra Derivada — Si remezcla, transforma o crea a partir del material, no puede difundir el material modificado.

INTRODUCCIÓN

El banco de leche humana (BLH) es un centro destinado a la recolección, el procesamiento, el control de calidad y la distribución de leche humana cruda (LHC) donada pasteurizada,¹ administrada preferentemente a lactantes enfermos y/o prematuros, para los cuales se han demostrado los beneficios de la leche de banco en comparación con las fórmulas lácteas.^{2,3}

El control de calidad de la leche donada tiene como objetivo preservar sus propiedades y la seguridad del producto final.⁴ Para ello, la recolección de leche y su conservación precisan ser rigurosamente controladas, puesto que se altera con el calor y la proliferación de

microorganismos, en particular con aquellos que degradan la lactosa en productos ácidos.⁵

La acidez Dornic (AD) una medida indirecta del grado de contaminación de la LHC, nos proporciona información sobre su calidad. La LHC recién extraída prácticamente no tiene ácido láctico y su acidez total puede oscilar entre 1,0 y 4,0 °D. A medida que su microbiota encuentra condiciones favorables para el crecimiento, ocurre la producción de ácido láctico y la consecuente elevación de la acidez. Cualquier valor situado en el rango de 1,0 a 8,0 °D puede guiar los criterios para la distribución de la leche humana pasteurizada, ya que la biodisponibilidad de calcio y fósforo, y la osmolaridad del producto

FIGURA 1. Distribución de las muestras para analizar

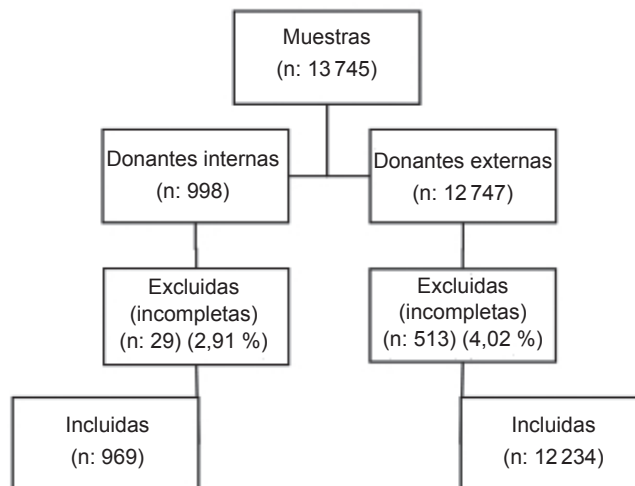
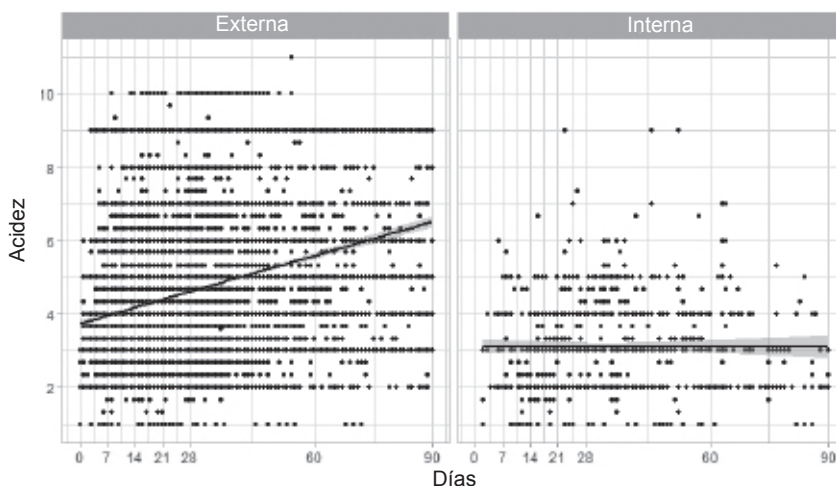


FIGURA 2. Distribución de la acidez Dornic de las muestras según el lugar de extracción (donantes externas n = 12 234, internas n = 969) y el tiempo de conservación



Notas: coeficiente de correlación de Pearson para muestras externas: R^2 0,076; $p < 0,001$; muestras internas: R^2 0; $p = 1$. Intercepto: muestras externas 3,75 (IC95%: 3,68-3,82), $p < 0,001$; muestras internas 3,11 (IC95%: 2,96-3,26), $p < 0,001$.

varían inversamente a la acidez.^{6,7}

El BLH del Hospital Materno Infantil Ramón Sardá (HMIRS) funciona desde 2009. La LHC procesada tiene dos orígenes distintos: la extraída en el domicilio de la donante (donante externa, DE) y la extraída en el Centro de Lactancia Materna (CLM) de la institución (donante interna, DI). No existen estudios en nuestro medio que evalúen la calidad de la LHC donada.

Los objetivos del estudio fueron evaluar la correlación de AD en LHC de DI y DE según el tiempo de conservación hasta la pasteurización y determinar la prevalencia de AD ≤ 4 °D.

POBLACIÓN Y MÉTODOS

Estudio poblacional retrospectivo analítico, sobre los resultados de AD de la LH procesada entre 2012 y 2015 en el BLH del HMIRS los días 7, 14, 21, 28, 60 y 90 de conservación y su lugar de extracción: las muestras de DE fueron obtenidas en el domicilio, y las muestras de DI fueron obtenidas en el Centro de Lactancia Materna (CLM) de la institución (*Material suplementario*).

Durante los años 2012-2015 se obtuvieron aproximadamente 13 000 muestras, con una relación 12:1 para las DE. Esta población

permite determinar una diferencia del 12 % en la prevalencia de AD ≤ 4 °D, una OR 1,60 con un intervalo de confianza del 95 % (IC95%) y un poder del 80 %.

Se analizaron los valores medios de AD entre las muestras mediante la prueba U de Mann-Whitney. Se determinó el coeficiente de correlación (R^2) mediante la prueba de Pearson. Se realizó la prueba de chi-cuadrado, se expresaron el *odds ratio* (OR) y el IC95%, se consideró significativo $p < 0,05$. Se utilizó el *software* SPSS 17®.

Este estudio se adecuó a la ley de secreto estadístico y a la confidencialidad de los pacientes. Fue evaluado y aprobado por el Comité de Ética e Investigación del HMIRS (Código de registro: 2285).

RESULTADOS

Las muestras analizadas y la distribución de la AD según el lugar de extracción y el tiempo de conservación se observan en las *Figuras 1 y 2*. El análisis de correlación (Pearson) entre el tiempo de conservación y la AD en las DI no fue significativo ($R^2: 0, p = 1$).

En las muestras de DE, se observa un aumento del valor medio de AD con respecto al tiempo de conservación (*Tabla 1*).

TABLA 1. Valores medios de acidez Dornic según días de conservación y lugar de extracción de la muestra (donantes internas: n = 969, donantes externas: n = 12 234)

Día	Donantes internas		Donantes externas		p
	Media (D°)	(IC95%)	Media (D°)	(IC95%)	
7	3,06	(2,59-3,53)	3,54	(3,45-3,62)	0,05
14	2,92	(2,69-3,15)	4,01	(3,94-4,08)	<0,001
21	2,84	(2,70-2,98)	4,49	(4,40-4,57)	<0,001
28	3,41	(3,22-3,61)	4,56	(4,47-4,65)	<0,001
60	3,18	(3,06-3,30)	5,01	(4,95-5,08)	<0,001
90	3,06	(2,83-3,29)	5,81	(5,67-5,95)	<0,001

°D: acidez Dornic; IC95%: intervalo de confianza del 95 %.

TABLA 2. Acidez Dornic según días de conservación y lugar de extracción de la muestra (donantes internas y externas). Porcentaje sobre el total de muestras con Dornic < 8 °D

Día	Donantes internas n (%)		Donantes externas n (%)		OR (IC95%)	p
	≤ 4 °D	> 4 °D y < 8 °D	≤ 4 °D	> 4 °D y < 8 °D		
7	24 (89 %)	3 (11 %)	728 (84 %)	140 (16 %)	1,54 (0,46-5,18)	0,463
14	89 (88 %)	12 (12 %)	1453 (76 %)	451 (24 %)	2,30 (1,25-4,24)	0,003
21	167 (95 %)	9 (5 %)	1320 (68 %)	621 (32 %)	8,73 (4,43-17,19)	<0,001
28	128 (84 %)	25 (16 %)	1174 (67 %)	582 (33 %)	2,54 (1,63-3,94)	<0,001
60	333 (83 %)	66 (17 %)	2088 (60 %)	1379 (40 %)	3,33 (2,54-4,38)	<0,001
90	95 (86 %)	15 (14 %)	409 (51 %)	386 (49 %)	5,98 (3,41-10,49)	<0,001

OR: *odds ratio*; IC95%: intervalo de confianza del 95%.

Se observa mayor proporción de AD ≤ 4 °D a partir del día 14 de conservación en DI (*Tabla 2*).

Las muestras descartadas (≥ 8 °D) de DE fueron el 13,90 % (n = 1701) y el 0,31 % (n = 3) de DI.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos determinaron que no hubo incremento en los valores medios de AD de la LHC extraída en las DI en función del tiempo de conservación estudiado.

A los 7 días de almacenamiento en *freezer*, no existieron diferencias significativas de AD entre ambos lugares de extracción.

A partir de los 14 días de almacenamiento, encontramos diferencias significativas en los valores medios de AD en muestras de DE respecto de las DI. Se observó de todos modos un alto porcentaje de DE (95,49 %) con valores de AD ≤ 8 °D dentro de los parámetros de aceptación por parte del BLH similares a los obtenidos por Novak y cols. (96 %).⁷

Con respecto al descarte, no se realizó la comparación entre las donantes por el bajo porcentaje de descarte en las muestras de DI. En las DE se observó un incremento del descarte en función del tiempo de conservación.

La bibliografía, aunque amplia, no describe estrictamente el análisis realizado en nuestro trabajo, aunque sí algunas similitudes.

Borges y cols.⁹ comparan muestras recolectadas en el BLH y en domicilio conservadas a -18 °C, y no observaron diferencias significativas en los valores de AD; los porcentajes de aceptación de las muestras (AD < 8 °D) son el 98 % y el 94 % respectivamente. Aunque no especifican cuántos días transcurrieron al momento del análisis, detallan como período máximo de conservación en el domicilio 10 días, por lo que los resultados son similares a los hallados en nuestro trabajo.

Vázquez y cols.¹⁰ analizaron prospectivamente 43 muestras de leche extraída en domicilio por donantes instruidas en los cuidados higiénicos para la extracción por parte del BLH, y 16 muestras de LHC de las madres, que no recibieron asesoramiento por parte del BLH. Ambos grupos presentaron valores medios de 3 °D al momento 0, previo a la conservación, y se observó aumento de acidez a partir de la primera semana de conservación en *freezer*, siendo significativa a partir de la segunda semana. Los valores medios de AD a los 90 días (5 °D y 7 °D respectivamente) son similares a los

obtenidos para nuestras DE.

Grazziotin y cols.¹¹ observaron los valores de AD después de 15 días de conservación a -20 °C en condiciones de extracción similares a nuestro CLM (DI); ninguna de las muestras tuvo AD ≥ 8 °D y la mayoría (> 80 %) se consideró leche de primera calidad (≤ 4 °D), valores similares a los hallados en nuestro trabajo (88 %).

El crecimiento bacteriano se detiene a -18 °C y no existe producción de ácido láctico. Este punto podría explicar parte de las diferencias encontradas, ya que durante el período de estudio la LHC extraída en el CLM era refrigerada inmediatamente luego de la extracción, punto crítico controlado por el personal del sector.⁸

Aunque la AD refleja en parte la acción bacteriana,⁷ no se ha realizado el análisis directo del crecimiento bacteriano en las muestras de LHC por cultivo y los valores de AD en tiempo 0 de conservación deberían medirse. Si bien los interceptos (*Figura 2*) para las DE y las DI son similares a los hallados por Vázquez y cols.,¹⁰ la diferencia entre ellos podría reflejar un punto de partida diferente.

La lipólisis durante el almacenamiento se ve favorecida por el tiempo de conservación, el incremento de la temperatura y el contenido de grasa de la leche.¹²⁻¹⁴

Por lo expuesto, algunas limitantes del estudio son desconocer el recuento bacteriano inicial, el valor de AD al momento 0, el contenido de grasa y tiempo transcurrido hasta la conservación en *freezer* de las muestras, parámetros que podrían contribuir a las diferencias encontradas.

Se destaca la importancia de realizar estudios sobre la acción de proteasas y lipasas bacterianas involucradas en la degradación de proteínas y lípidos de la LH, que contribuirían a un mayor incremento de componentes ácidos durante el almacenamiento.¹⁴

Como fortalezas podemos nombrar la capacidad de evaluación de más de 13 000 muestras hasta el día 90, el trabajo profesional, la técnica utilizada en la cuantificación y medición precisa de la AD⁶ y, por último, la calidad de los registros durante los años evaluados.

Los bajos valores de acidez Dornic y la poca variabilidad en el tiempo de evaluación indican cuán efectivos son los procesos preventivos de bajo costo que permiten obtener y garantizar una leche segura y de buena calidad para la alimentación de recién nacidos en nuestra institución.

CONCLUSIÓN

Los valores de AD a partir del día 14 fueron menores en muestras de donantes internas y presentaron mayor proporción de $AD \leq 4$ °D. No existió correlación entre tiempo de conservación y AD en las muestras de donantes internas. ■

Agradecimiento

Queremos agradecer a la Lic. Odelza Vega por ser artífice del Centro de Lactancia y Banco de Leche de la Maternidad Sardá, al Dr. Joao Aprigio de Almeida y al Dr. Gustavo Sager por la revisión crítica del documento y sus aportes.

Material suplementario disponible en: https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2023/2511_CB_Valls_Anexo.pdf

REFERENCIAS

- Vázquez-Román S, García-Lara NR, Escuder-Vieco D, Chaves-Sánchez F, et al. Determination of Dornic Acidity as a Method to Select Donor Milk in a Milk Bank. *Breastfeed Med*. 2013;8(1):99-104.
- Fang L, Zhang M, Wu L, Wang R, et al. Is preterm donor milk better than preterm formula for very-low-birth-weight infants? *Food Nutr Res*. 2021;65.
- Vohr BR, Poindexter BB, Dusick AM, McKinley LT, et al. Persistent beneficial effects of breast milk ingested in the neonatal intensive care unit on outcomes of extremely low birth weight infants at 30 months of age. *Pediatrics*. 2007;120(4):953-9.
- Da Silva DA. Ensaio de proficiência para bancos de leite humano formulação e avaliação de uma proposta para a rede brasileira de bancos de leite humano [tesis doctoral]. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz; 2009.
- Hamosh M, Ellis LA, Pollock DR, Henderson TR, Hamosh P. Breastfeeding and the working mother: effect of time and temperature of short-term storage on proteolysis, lipolysis and bacterial growth in milk. *Pediatrics*. 1996;97(4):492-8.
- de Almeida JAG, Novak FR, Guimaraes V. Seleção e Classificação Leite Humano Ordenhado Cru. Normas Técnicas BLH-IFF/NT 23. Rio de Janeiro: Rede Brasileira de Bancos de Leite Humano; 2021. [Consulta: 31 de marzo de 2022]. Disponible en: https://rblh.fiocruz.br/sites/rblh.fiocruz.br/files/usuario/116/nt_23.21_-_selecao_e_classificacao_leite_humano_ordernhado_cru.pdf
- Novak FR, Cordeiro DM. The correlation between aerobic mesophilic microorganism counts and Dornic acidity in expressed human breastmilk. *J Pediatr (Rio J)*. 2007;83(1):87-91.
- Argentina. Secretaria de Gobierno de Salud. Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Pautas para centros de lactancia materna en establecimientos asistenciales. 2014. [Consulta: 31 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/rm-809-2014.pdf>
- Borges MS, Oliveira AMM, Hattori WT, Abdallah VOS. Quality of human milk expressed in a human milk bank and at home. *J Pediatr (Rio J)*. 2018;94(4):399-403.
- Vázquez-Román S, Escuder-Vieco D, García-Lara NR, Alonso-Díaz C, et al. Impact of Freezing Time on Dornic Acidity in Three Types of Milk: Raw Donor Milk, Mother's Own Milk, and Pasteurized Donor Milk. *Breastfeed Med*. 2016;11(2):91-3.
- Grazziotin MC, Grazziotin AL, Vidal NM, Freire MH, et al. Analysis of the Storage Methods for Raw Human Milk from Mothers with Infants Admitted to a Neonatal Intensive Care Unit, According to Brazilian Regulations. *J Hum Lact*. 2016;32(3):446-54.
- Wu X, Jackson RT, Khan SA, Ahuja J, Pehrsson PR. Human Milk Nutrient Composition in the United States: Current Knowledge, Challenges, and Research Needs. *Curr Dev Nutr*. 2018;2(7):nzy025.
- Hung HY, Hsu YY, Su PF, Chang YJ. Variations in the rancid-flavor compounds of human breastmilk under general frozen-storage conditions. *BMC Pediatr*. 2018;18(1):94.
- Hanna N, Ahmed K, Anwar M, Petrova A, et al. Effect of storage on breast milk antioxidant activity. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2004;89(6):F518-20.