



## Trabajo Original

Otros

### Influencia de la dieta de mujeres mexicanas sobre la calidad nutricional y la presencia de microorganismos benéficos en la leche humana

*Influence of the diet of Mexican women on the nutritional quality and the presence of beneficial microorganisms in human milk*

Jesús Alonso Amezcua López<sup>1</sup>, Josué Raymundo Solís Pacheco<sup>1</sup>, Elisa García Morales<sup>2</sup>, José Alfonso Gutiérrez Padilla<sup>2,3</sup>, Adelaida Sara Minia Zepeda Morales<sup>1</sup>, Eusebio Angulo Castellanos<sup>2,3</sup>, Miguel López Mincitar<sup>2</sup>, Kelvin Fabricio Flores Arévalo<sup>2</sup>, Ariana Rodríguez Arreola<sup>1</sup> y Blanca Rosa Aguilar Uscanga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Microbiología Industrial Área Investigación. Departamento de Farmacología. Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco. México. <sup>2</sup>Servicio de Neonatología/Alojamiento Conjunto. División de Pediatría. O.P.D. Antiguo Hospital Civil de Guadalajara "Fray Antonio Alcalde". Guadalajara, Jalisco. México. <sup>3</sup>Departamento de Reproducción Humana Crecimiento y Desarrollo Infantil. Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco. México

### Resumen

**Introducción:** la leche materna es el primer alimento fundamental de los neonatos y proporciona todas las fuentes de energía, nutrientes y protección inmunológica que necesitan durante sus primeros meses de vida. Lamentablemente, existen circunstancias específicas que implican que la madre no pueda alimentar correctamente a su bebé, ya que las necesidades nutricionales de la madre difieren en cierta medida durante los diversos periodos de la vida, especialmente en la lactancia, ya que se aumentan las necesidades nutricionales debido a la pérdida de nutrientes, primero por el calostro y luego a través de la leche materna.

**Objetivo:** demostrar la influencia de la dieta de mujeres mexicanas sobre la calidad nutricional y la presencia de microorganismos benéficos en la leche humana.

**Métodos:** se llevaron a cabo 70 encuestas descriptivas de nutrición y toma de muestras de leche a mujeres en estado lactante. Las leches fueron sometidas a diversos análisis bromatológicos y microbiológicos para evaluar su calidad nutricional y posible actividad probiótica.

**Resultados:** se demostró que la ingesta de alimentos de la madre influye en la calidad nutricional de la leche. Asimismo, afecta el desarrollo y crecimiento de las bacterias lácticas. Se aislaron e identificaron diversas cepas en leche humana del género *Lactobacillus*, además de bacterias patógenas como el caso de *Lodderomyces elongisporus*, entre otros.

**Conclusiones:** la alimentación de las madres se refleja directamente en la calidad nutricional de la leche. Se observó que la cantidad de nutrientes esenciales de la leche, como son los hidratos de carbono, lípidos y proteínas, varían conforme a la alimentación y el ritmo de vida de las madres, así como la disminución significativa de bacterias lácticas con potencial probiótico.

#### Palabras clave:

Nutrición. Bacterias ácido-lácticas. Neonato. Leche humana.

### Abstract

**Introduction:** breast milk is the first fundamental food of newborns and it provides all the sources of energy, nutrients and the immunological protection they need during their first months of life. Unfortunately, there are specific circumstances that imply that the mother cannot feed her baby correctly, since the mother's nutritional needs differ to a certain extent during different periods of life. Especially in breastfeeding, since nutritional needs are increased, due to the loss of nutrients, first by colostrum and then by breast milk.

**Objective:** to demonstrate the influence of the diet of Mexican women on the nutritional quality and the presence of beneficial microorganisms in human milk.

**Methods:** seventy descriptive surveys of nutrition and sampling of milk to women in nursing state were carried out. The milks were subjected to various bromatological and microbiological analyzes to evaluate their nutritional quality and possible probiotic activity.

**Results:** it was shown that the mother's food intake influences the nutritional quality of the milk. Likewise, it affects the development and growth of lactic acid bacteria. Several strains were isolated and identified in human milk of the genus *Lactobacillus*, as well as pathogenic bacteria such as *Lodderomyces elongisporus* among others.

**Conclusions:** the mothers' nutrition is directly reflected in the nutritional quality of the milk. It was observed that the amount of essential nutrients of milk such as carbohydrates, lipids and proteins vary according to the diet and life rhythm of the mothers, as well as the significant decrease of lactic bacteria with probiotic potential.

#### Key words:

Nutrition. Lactic acid bacteria. Neonate. Human milk.

Recibido: 21/12/2018 • Aceptado: 12/07/2019

Amezcua López JA, Solís Pacheco JR, García Morales E, Gutiérrez Padilla JA, Zepeda Morales ASM, Angulo Castellanos E, López Mincitar M, Flores Arévalo KF, Rodríguez Arreola A, Aguilar Uscanga BR. Influencia de la dieta de mujeres mexicanas sobre la calidad nutricional y la presencia de microorganismos benéficos en la leche humana. Nutr Hosp 2019;36(5):1139-1149

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.02477>

#### Correspondencia:

Blanca Rosa Aguilar Uscanga. Laboratorio de Microbiología Industrial Área Investigación. Departamento de Farmacología. Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías. Universidad de Guadalajara. Blvd. Marcelino García Barragán 1421 esq. Calz. Olímpica. 44430 Guadalajara, Jalisco. México  
e-mail: [agublanca@gmail.com](mailto:agublanca@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

La lactancia es el comportamiento biológico y natural de los mamíferos. La leche materna es el primer alimento fundamental de los neonatos, ya que proporciona todas las fuentes de energía y los nutrientes que necesitan durante sus primeros meses de vida, aportando al menos la mitad de sus necesidades nutricionales durante la segunda mitad del primer año y hasta una tercera parte durante el segundo año de vida (1).

La leche humana, al ser administrada como alimento único para el neonato en los primeros seis meses de vida, disminuye el riesgo de mortalidad y morbilidad infantil, principalmente en los países en desarrollo como México (2). Las mujeres en edad reproductiva tienen necesidades adicionales de nutrientes debido a la menstruación, el embarazo y la lactancia, ya que los seres humanos obtienen la energía de los alimentos y los líquidos que consumen (3). En diversos estudios se demuestra que las reservas nutricionales de una madre lactante pueden estar agotadas como resultado de la producción de leche primero por el calostro y luego a través de la leche madura (4).

En materia de salud existe una gran problemática sobre si las mujeres que consumen drogas o han sido sometidas a tratamiento con medicamentos controlados deben o no amamantar a su bebé, por lo cual se han estudiado y analizado muestras para la detección de estas sustancias en la leche materna, sus efectos adversos y las recomendaciones que deben seguir las madres. "La recomendación general es evitar absolutamente el consumo o abuso de drogas durante la lactancia, ya que pueden pasar directamente al recién nacido mediante la barrera entero-mamaria" (5).

La leche humana (LH) es el único alimento ingerido por la mayoría de los recién nacidos. Una parte de esta población suele ser sensible a las enfermedades infecciosas, especialmente cuando permanecen ingresados en Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) durante tiempo prolongado. Es por ello que la presencia de bacterias con propiedades beneficiosas para la salud en la LH resulta particularmente atractiva para los sectores biomédico y alimentario, ya que, por su propia naturaleza, cumplen algunos de los requisitos generalmente recomendados para las bacterias empleadas como probióticos ya que la ingestión no provoca efectos adversos y tiene una adaptación tanto a mucosas como a sustratos lácteos (6,7).

Se sabe que las bacterias que residen en nuestro organismo de manera natural no suelen causar enfermedades, pues estas influyen a favor de nuestro desarrollo y la inmunidad, lo cual nos permite entender aún más el microbioma humano. Diversos estudios hablan de la microbiota de la leche materna de mujeres sanas, despertando el interés de investigar la diversidad bacteriana en la LH. Así, se han identificado varias cepas de bacterias como *Staphylococcus spp*, *Streptococcus spp*, *Lactococcus spp*, *Leuconostoc spp*, *Weisella spp*, *Enterococcus spp*, *Propionibacterium spp*, *Lactobacillus spp* y *Bifidobacterium spp*, que por medio de la lactancia colonizan el intestino de los recién nacidos (8).

Algunos estudios indican que al menos una parte de las bacterias comensales existentes en la leche podrían proceder de la microbiota intestinal materna y accederían a la glándula mamaria

a través de la ruta entero-mamaria (9). Existen reportes de que la leche materna puede transmitir ocasionalmente sustancias antinutritivas, agentes virales o agentes bacterianos, los cuales pueden condicionar la salud del neonato, incluyendo su desarrollo psicomotor, nutrición y riesgo probable de muerte. Sobre todo en recién nacidos prematuros (6), se han demostrado las condiciones clínicas y afecciones de infantes amamantados por madres con algún tipo de afección (8).

Con base en la información previa, se evaluaron diversos factores que afectan la calidad de la LH. Al mismo tiempo se evaluó la presencia y prevalencia de microorganismos benéficos (bacterias ácido-lácticas [BAL]) para el neonato, mediante análisis realizados a madres con diferentes estados nutricionales, antinutricionales y problemas de salud.

## MÉTODOS

Se realizaron encuestas descriptivas de nutrición, con preguntas abiertas y condicionadas a 70 mujeres en estado de lactancia, posterior a las 24 horas después del parto. Las encuestas y la toma de muestras de leche humana se llevaron a cabo en el O.P.D. Antiguo Hospital Civil "Fray Antonio Alcalde" (HCFAA) de la ciudad de Guadalajara en México.

## MATERIA PRIMA

Para la recolección de las muestras de leche materna se incluyeron al azar madres que tuvieron parto natural, cesárea y legrado, sin importar raza, color, edad, tipo de alimentación o patologías. Se descartó a todas aquellas pacientes que no producían leche, estaban infectadas con sífilis o VIH o cuya producción era deficiente (< 2 ml de leche por seno). A las pacientes se las dividió en grupos por su estado nutricional y consumo de sustancias antinutricionales, para poder determinar la frecuencia y prevalencia con la cual se presentaban estos casos. Las pacientes fueron informadas del estudio y se siguieron los lineamientos de consentimiento informativo y confidencialidad conforme a lo establecido en la Ley Federal de Salud en materia de *Investigación para la salud* (10), título 2º, capítulo I, artículo 17, sección I, *Investigación de riesgo mínimo cuidando siempre la integridad del paciente*, y teniendo en cuenta los criterios éticos establecidos por el Comité de Ética en investigación del HCFAA de Guadalajara, así como el resguardo de la información personal de las pacientes, según lo estipula la Ley Federal de Protección de Datos Personales (11).

## ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS

Las muestras de leche fueron sometidas a diferentes análisis bromatológicos para la determinación de sus nutrientes y se utilizaron la técnica de Lowry para determinación de proteínas (12), el método de Doubois (fenol sulfúrico) para azúcares totales (13) y Gerber para grasas en leche (14).

## ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Se llevaron a cabo por técnicas de vaciado en placa en agar selectivo para *Lactobacillus* (MRS) (15), así como su posterior cuantificación, aislamiento e identificación mediante pruebas API 50 CHL (16) y confirmadas por el método de espectrometría de masas MALDI-TOF, el cual es una metodología relevante para la identificación de microorganismos mediante el análisis de proteínas, a través de la creación de un espectro de masas específico de género y especie (17).

## DETERMINACIÓN DE SUSTANCIAS ANTINUTRICIONALES EN LECHE MATERNA (DROGAS DE ABUSO Y MEDICAMENTOS CONTROLADOS)

Se realizaron encuestas descriptivas con preguntas condicionadas. La madre fue interrogada en cuanto a si estaba sometida a los efectos de drogas de abuso y la frecuencia de su consumo. Se utilizó un método cualitativo previamente evaluado y estandarizado con blancos (madres clínicamente sanas) y estándares (LH contaminada con la droga a diferentes concentraciones), para comprobar la presencia de estas sustancias en la leche materna. Este método se basó en la aplicación de un kit SureStep™ Drug Screen Card I de la marca Diagnóstica Internacional, el cual está basado en inmunocromatografía y es una prueba *in vitro* de un solo paso (18-20).

## RESULTADOS

### PREVALENCIA DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LAS MADRES LACTANTES

Las 70 pacientes fueron evaluadas por su índice de masa corporal (IMC) para determinar su estado nutricional y se presentó una media aritmética de 25,9, una desviación estándar de 5,2, con un rango mínimo de 18,3 (desnutrición) y un máximo de 43,9 (obesidad tipo III), según la escala de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

La tabla I muestra los datos del estado nutricional de las madres lactantes, analizados en el periodo del 03 mayo de 2017 al 03 de noviembre de 2017. La mayoría de las pacientes se encuentran dentro del normopeso, seguido de las pacientes con sobrepeso y obesidad. El mayor número de nuestra población se encuentra en un rango de IMC de 18,8 a 29,7 (normal y sobrepeso), teniendo una prevalencia del 43% del IMC normal.

### ALIMENTOS MÁS CONSUMIDOS DURANTE EL PERIODO DE LACTANCIA EN MADRES MEXICANAS

De las 70 madres analizadas, se identificaron los alimentos que la madre consumía con más frecuencia durante el día, teniendo una mayor ingesta en el consumo de productos procesados del maíz (tortilla), ya que del total de las pacientes el 42% consumía tortillas todos los días en promedio de siete a ocho piezas (una pieza equivale a 30 g y aporta 64 Kcal). Esta porción de tortillas le aporta a la madre un contenido energético de 448 Kcal. Sin embargo, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) establece que el consumo de tortilla para una dieta balanceada en personas que no realizan actividad física es de cuatro tortillas por día (210 Kcal/día), lo que nos refleja un consumo excesivo de dicho alimento. Cabe mencionar que se reportaron casos particulares en los cuales la persona consumía hasta 18 tortillas diarias. La tabla II muestra los alimentos con más frecuencia de consumo por las madres mexicanas, ordenados de mayor a menor ingesta, así como el tamaño de la porción y la porción promedio consumida por día.

Otro de los factores de interés es el consumo de soda, ya que del total de las pacientes el 27% lo ingería a diario. En promedio, la madre se tomaba tres vasos de 240 ml (soda de cola) por día. Esta cantidad le aporta un contenido energético de 295,2 Kcal, lo cual corresponde al 25% del total de hidratos de carbono que debe consumir una persona con una dieta de 3.000 Kcal/día.

Sin embargo, la Academia Americana de Pediatría (AAP) hace mención a que el consumo de más de tres porciones al día de bebidas que contengan cafeína puede causar irritabilidad e insomnio a los lactantes, además de incrementar un aporte caló-

Tabla I. Prevalencia del estado nutricional de las madres lactantes

Paciente	Total de pacientes	IMC promedio	Edad promedio (años)	Sanas	Fumadoras	Patología	Alcoholismo	Toxicómanas
Bajo peso	2	18,3	17	2	0	0	0	1
Normopeso	30	21,8	19	29	2	1	4	3
Sobrepeso	21	26,7	25	20	1	1	2	2
Obesidad I	9	31,4	26	8	1	1	1	1
Obesidad II	7	33,7	29	7	0	0	0	0
Obesidad III	1	43,9	26	0	0	1	1	0
Total	70	--	--	66	4	4	8	7

\*El resumen estadístico del estado nutricional de las madres por IMC con una n = 70 presentó una media de 25,9 y una desviación estándar de 5,2. El valor mínimo fue de 18,3 y el máximo, de 43,9.

**Tabla II.** Alimentos con más frecuencia de consumo durante el periodo de lactancia en madres mexicanas

Alimento	Porción normal de consumo (g)	Hidratos de carbono (g)	Proteínas (g)	Lípidos (g)	Contenido energético (Kcal)	Porción promedio de consumo de la madre/día (g)
Tortilla de maíz	30	13,6	1,4	0,5	64	210
Leche entera	240	11,2	7,9	8,0	148	960
Refresco (de cola)	250	27	0,0	0,0	450	750
Caramelo macizo	24	11,8	0,0	0,0	44	72
Pan dulce	61	28,8	6,9	13,2	243	122
Café/azúcar	240	8,2	0,3	0,0	5	480
Jamón de pierna	42	0,5	8,1	2,1	56	168
Huevo revuelto	41	0,9	4,6	5,0	69	82
Frijoles refritos	75	113	4,1	4,1	95	74

\*La porción promedio consumida por día es en base a los datos estadísticos de los alimentos consumidos por las madres por día.

rico innecesario a la madre que posteriormente conllevará a un aumento de su peso corporal, en combinación con la ingesta de confites (16% del total), con un consumo regular de cuatro a cinco por día. Es por ello que dichos casos se ven reflejados en un aumento considerable de madres con problemas de trastornos de la conducta alimenticia (TCA), tal como el sobrepeso y la obesidad.

## FACTORES ANTINUTRICIONALES DE LA MADRE

A través de las encuestas realizadas a las madres lactantes, se logró identificar diversos factores que afectan la correcta nutrición de la madre, así como la producción y calidad de la leche materna (LM). Durante la entrevista a las madres, se les preguntó la frecuencia con la cual consumían alcohol, cigarrillos, drogas, medicamentos controlados y si presentaban alguna patología. Los resultados arrojaron que la mayoría de las madres (70%) estaban sanas y no presentaban ningún problema que pudiera afectar la lactancia. Sin embargo, el resto presentaron ciertos factores antinutricionales tales como: el 3% tenía alguna patología, el 6% fumaba cigarrillos, el 11% ingería bebidas alcohólicas y el 10% eran toxicómanas.

## AFECTACIÓN DEL CONSUMO DE ALIMENTOS DE LA MADRE EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA LECHE

La calidad nutricional de la leche materna se evaluó mediante la cantidad de nutrientes esenciales presentes en ella. En estos resultados se observaron datos relevantes y la dispersión que existe en el contenido de nutrientes en relación a los datos de referencia

establecidos por la AAP y la Asociación Española de Pediatría (AEP) (1,21,22).

## PROTEÍNAS

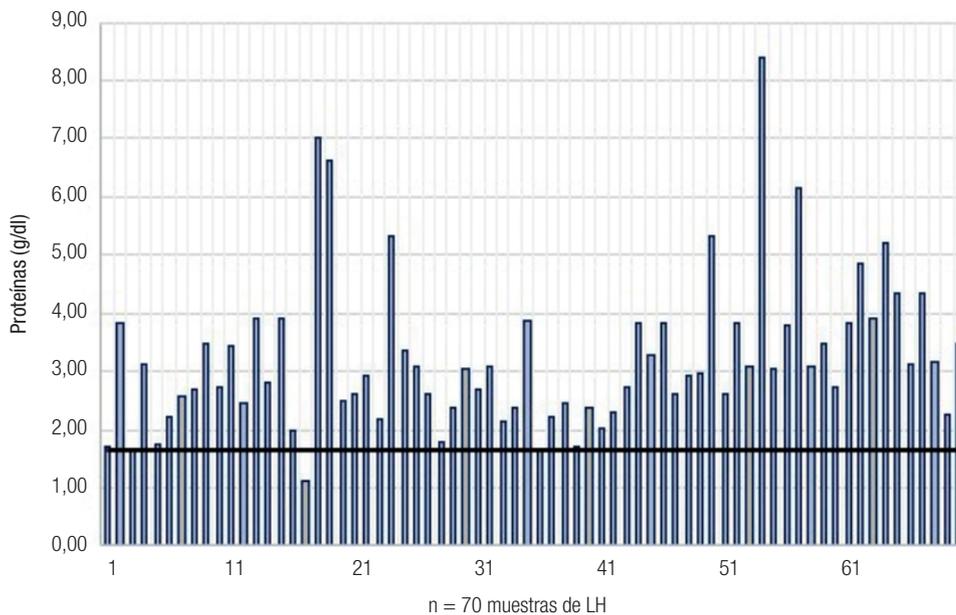
En la figura 1 se observa el contenido de proteínas presentes en las 70 muestras de LH. Los resultados presentan una media aritmética de 2,8 g/dl y el valor estándar es de 1,7 g/dl. Se reportaron casos en los cuales la LH contiene más de 8 g/dl. Estas muestras correspondían a madres que tenían alguna patología (diabetes mellitus tipo II) y cuyos bebés además eran prematuros, algunos diagnosticados con sepsis neonatal). Podemos constatar con estos resultados que el 94% de mujeres se encuentran por encima de la media, lo que muestra que la dieta de estas mujeres no es balanceada y, por consiguiente, puede repercutir en su salud y en la del lactante.

## HIDRATOS DE CARBONO

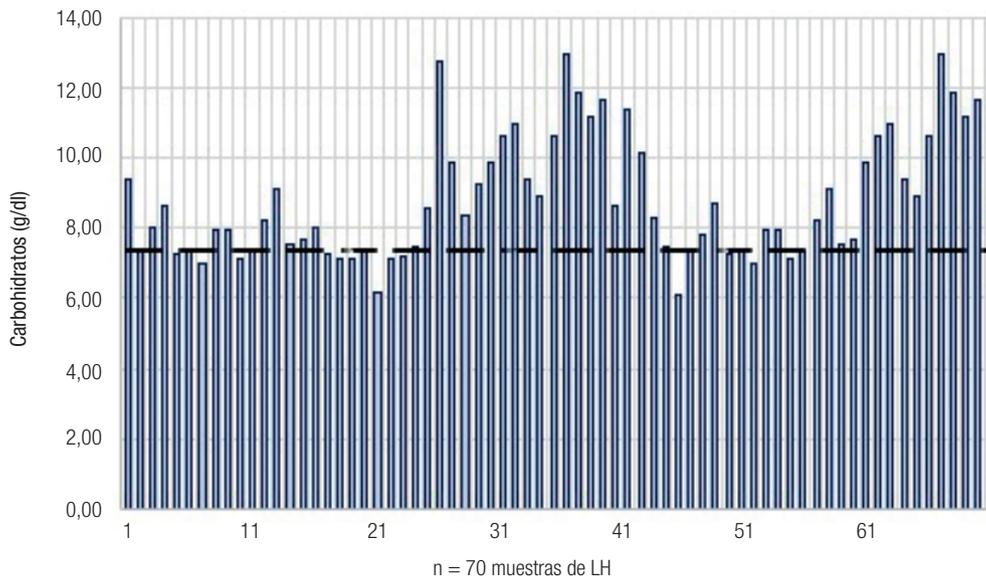
La figura 2 muestra el contenido de hidratos de carbono presentes en la leche materna de las 70 donantes. Como se observa, las desviaciones del valor promedio son mínimas, ya que presentan una media aritmética de 8,5 g/dl en comparación con el valor estándar de 7,4 g/dl en madre sanas. Cabe mencionar que hubo muestras de leche con valores por arriba de los 12 g/dl que corresponden a madres que consumían altos niveles de azúcares (refrescos, dulces y pan).

## GRASAS TOTALES

La proporción lipídica que se presenta en las muestras de LH exhibe un aumento de lípidos en leche recolectada de madres



**Figura 1.**  
 Contenido de proteínas presentes en las muestras de leche materna.  
 Proteínas (g/dl):  y valor de referencia: .



**Figura 2.**  
 Contenido de hidratos de carbono en las 70 muestras de leche humana.  
 Hidratos de carbono (g/dl):  y valor de referencia: .

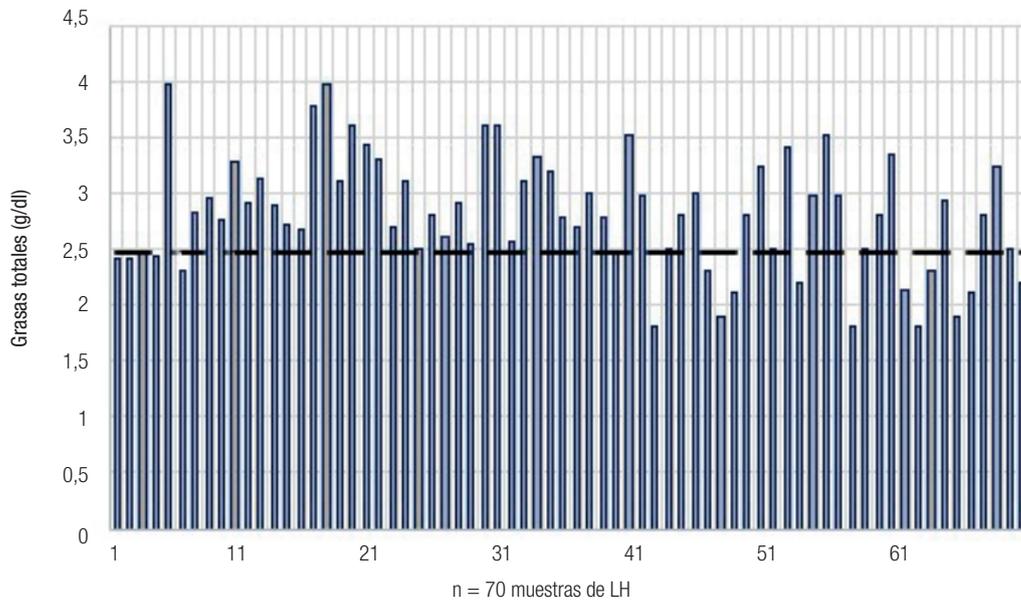
con obesidad y sobrepeso, aumentando hasta en un 2% más en las madres con obesidad tipo III. La leche de estas madres se torna de un color amarillo intenso por el elevado número de triglicéridos presentes en esta y se observa una consistencia espesa y cremosa. En comparación con las muestras de las madres con desnutrición su leche era de un color blanco cristalino y de

una consistencia bastante acuosa, probablemente debido al bajo contenido de lípidos en su leche. Se puede apreciar (Fig. 3) una importante variación del contenido de grasas dependiendo del estado de salud de cada mujer, en donde la media aritmética oscila entre 2,7 g/dl de grasa total a comparación del valor estándar en una mujer sana de 2,5 g/dl.

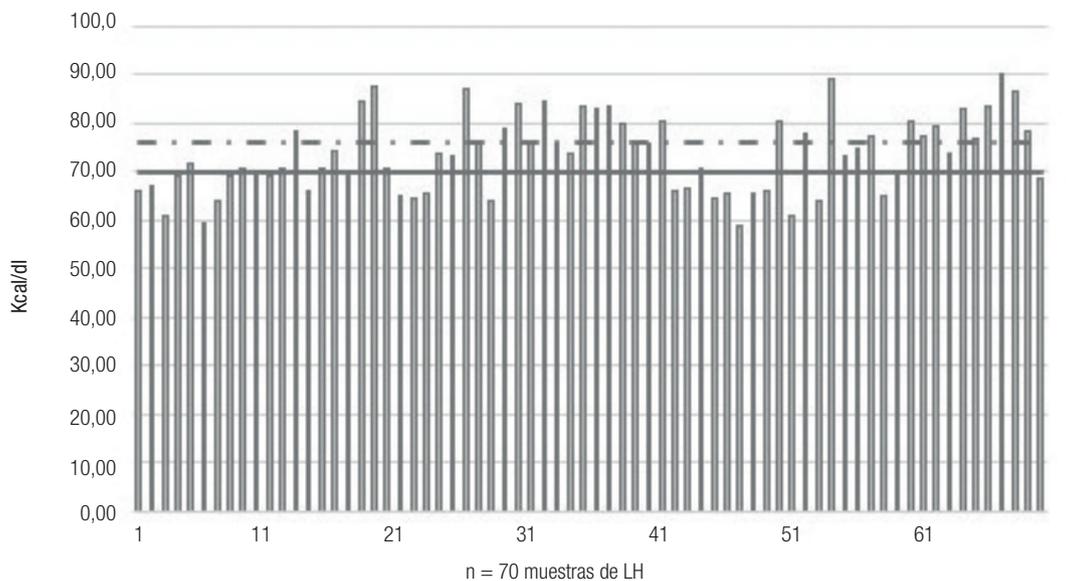
### CONTENIDO ENERGÉTICO

En cuanto al contenido energético de la leche humana, no se presentó variación significativa, tal y como se observa en la (Fig. 4). Los datos obtenidos tienen una media aritmética de 72,6 Kcal/dl, una desviación estándar de 7,8 y un valor de referencia que varía entre 70 y 76 Kcal/dl (22). Sin embargo, podemos

observar que los valores en cuanto a una leche de óptima calidad presentan una desviación máxima de 81,2 y una mínima de 65,6 Kcal/dl. Se observó que el contenido energético no tiene gran variación en cuanto al nivel estándar. Esto se ve reflejado en que el organismo de la madre, a pesar de obtener los nutrientes de una forma incorrecta, trata de cumplir con el requerimiento energético que demanda en la producción de la LM. Como se



**Figura 3.** Resultados obtenidos de la cantidad de grasas totales presentes en las muestras de LH fresca. Grasas totales (g/dl): y valor de referencia: .



**Figura 4.** Contenido energético de la LH. Contenido energético (Kcal): , límite máximo de referencia: y límite mínimo de referencia: .

ha mencionado anteriormente, este requerimiento energético lo obtiene mediante un elevado consumo de hidratos de carbono, ya que de las 70 muestra analizadas solo el 25,6% sobrepasa el contenido de nivel calórico y el 27% está por debajo del mínimo, mientras que el 47% oscila dentro del rango de referencia.

### FACTORES ANTINUTRICIONALES EN LA LECHE HUMANA

Los factores antinutricionales representan un problema alarmante en la lactancia hoy en día, dado que la gran parte de nuestras pacientes tienen un rango de edad de entre los 16 y los 25 años. Los estudios demuestran que, aunque la gran mayoría de las madres (70%) no están expuestas a estos factores, la presencia de estas sustancias en la LH es alarmante, ya que de nuestro total de pacientes analizadas el 30% resultó positivo a algún tipo de sustancias tóxicas (Fig. 5). Los resultados de las encuestas positivas fueron corroborados mediante un kit de inmunocromatografía para drogas de abuso, SureStep™ Drug Screen Card I de la marca Diagnóstica Internacional (19). Las principales drogas detectadas en las muestras de leche fueron benzoilmetilecgonina/cocaína en tres pacientes, metanfetaminas en siete pacientes y tetrahidrocannabinol en cuatro, confirmando así que los compuestos activos de dichas drogas están presentes de forma directa en las muestras de leche recolectadas.

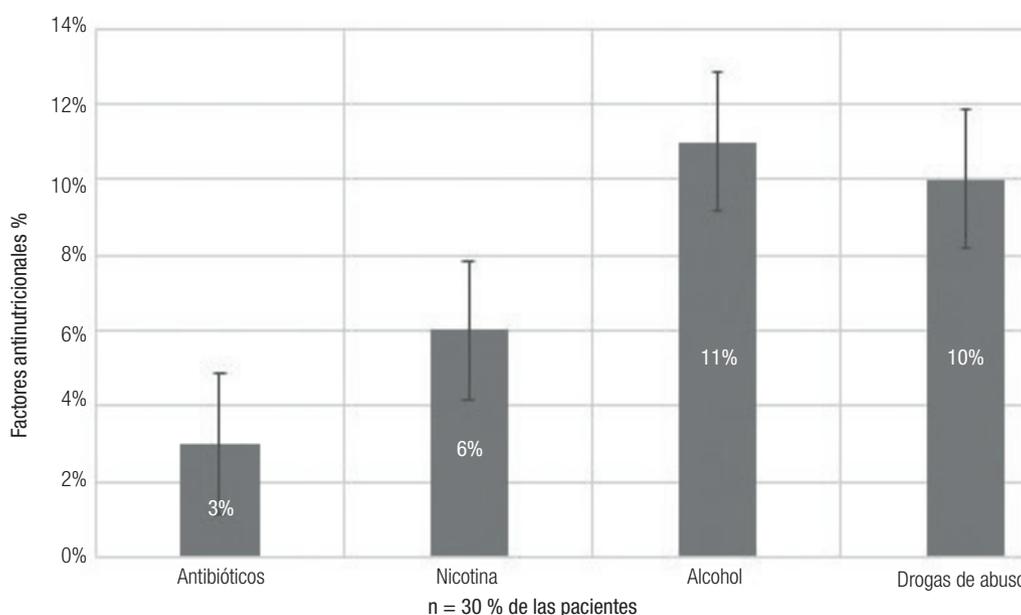
### ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

La cantidad total de crecimiento microbiano en las madres en estado normal de salud es de  $10^6$  unidades formadoras de

colonias (UFC)/ml, mientras que en los resultados en las pacientes con algún trastorno (problemas de nutrición y/o factores antinutricionales) se observa un decremento de la población microbiana de hasta el 99%. Suponemos que principalmente las sustancias ilícitas provocan un importante efecto en la disminución de la población microbiana, ya que se registraron decrementos de hasta 2 log (logaritmo base 10), mientras que los grupos de madres, fumadoras y consumidoras de alcohol mantuvieron un rango de  $10^5$  a  $10^6$  UFC/ml.

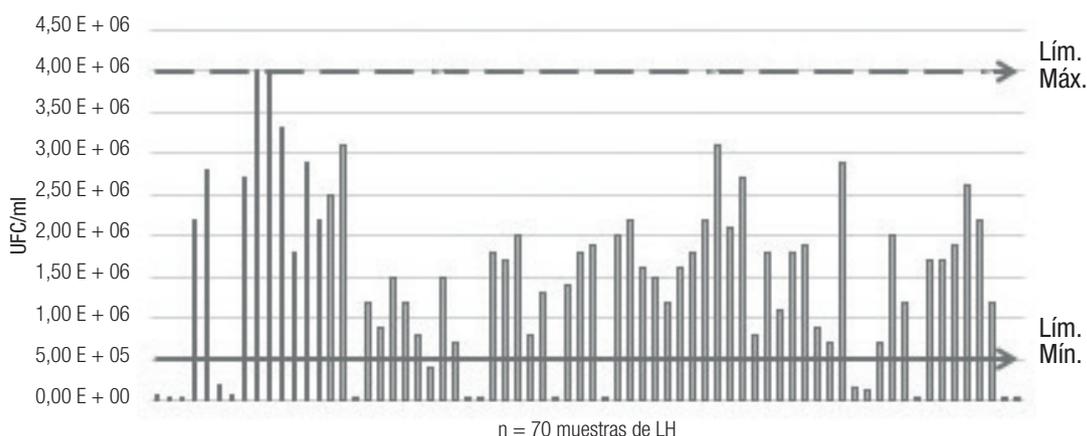
Uno de los factores de interés detectados en el crecimiento de las bacterias benéficas de la leche humana es el estado de salud de las madres, ya que dependiendo de si la madre tiene algún TCA, es consumidora de sustancias ilícitas o está bajo los efectos de algún medicamento o antibiótico, todo esto se verá reflejado en la viabilidad y el crecimiento de bacterias patógenas y/o benéficas como las bacterias ácido-lácticas (Fig. 6). En este estudio demostramos que hay influencia significativa del estado nutricional de las pacientes sobre la calidad microbiológica de la LH y se muestra el efecto repercusivo que los factores antinutricionales tienen hacia las bacterias lácticas con posible potencial probiótico. Esto provoca que la madre pierda la capacidad de aportar al neonato microorganismos benéficos para reforzar su microbiota intestinal.

Los factores que afectan considerablemente al crecimiento de las bacterias benéficas (ácido-lácticas) son las drogas, el cigarro y la desnutrición (Fig. 7), mientras que el consumo de antibióticos, en caso de enfermedad o alguna patología de las madres lactantes, tiene un incremento significativo en el contenido de *Lactobacillus*, incluso supera los límites de referencia de las madres sanas. También observamos que el consumo de alcohol no provoca disminución en el número de bacterias lácticas y el mismo comportamiento se aprecia en madres con sobrepeso y obesidad tipo I y II, aunque



**Figura 5.**

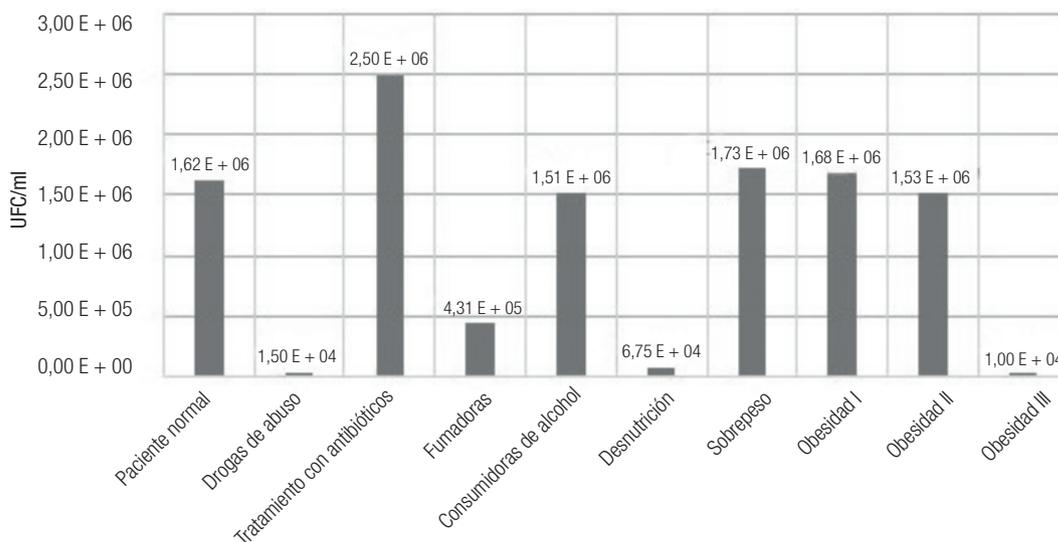
Prevalencia de los factores antinutricionales presentes en madres lactantes del HCFAA (segundo semestre del año May-Nov 2017).



**Figura 6.**

Cantidad de microorganismos presentes en las muestras de leche extraída de las madres.

Contenido energético (Kcal), límite máximo de referencia y límite mínimo de referencia .



**Figura 7.**

Concentración de bacterias ácido-lácticas en madres lactantes dependiendo de su estado de salud.

Factores antinutricionales y TCA .

en caso contrario disminuye significativamente en madres lactantes con obesidad tipo III.

do-lácticas con posible potencial probiótico (*L. rhamnosus*, *L. lactis*, *L. brevis*, *L. paracasei*, *L. reuteri*, *L. fermentum*, *L. salivaris* y *L. plantarum*).

### AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE BACTERIAS EN LA LECHE HUMANA

Se aislaron e identificaron diversas bacterias entre las que podemos mencionar a las saprofitas (*Candida Kefyr*, *Staphylococcus lentus* y *Staphylococcus aureus*), patógenas (*Salmonella spp*, *Cryptococcus laurenti*, *Candida spp* y *Staphylococcus epidermidis*) y bacterias áci-

### DISCUSIÓN

#### ALIMENTACIÓN DE LA MADRE Y LA CALIDAD DE LA LH

Cada paciente presentó un contenido nutricional en su leche materna único y variado. Lo que nos refleja un punto crítico para el

desarrollo armónico de los bebés lactantes, así bien el crecimiento de bacterias lácticas o posibles probióticos se ven afectadas debido a la nutrición, la salud y el consumo de sustancias antinutritivas. Si bien se observó que en las pacientes que estaban bajo los efectos de algún tóxico las bacterias benéficas disminuyen su crecimiento, también pudimos constatar que las madres sometidas a medicamentos principalmente antibióticos mostraban un crecimiento mayor de *Lactobacillus* y un decremento significativo de microorganismos patógenos, saprófitos y algunos géneros de *Lactococcus* y *Leuconostoc*.

La alimentación en la etapa de lactancia, como se ha mencionado antes, representa un factor sumamente importante que se ve reflejado en la calidad nutricional de la leche producida por la madre. El Comité de Lactancia Materna de la Asociación Española de Pediatría señala que el estado nutricional de la madre no modifica significativamente la composición de la leche materna (23). Sin embargo, las variaciones de la dieta de la madre pueden cambiar el perfil de ácidos grasos sin afectar al contenido total de grasa y de algunos micronutrientes, pero no se relacionan con la cantidad de leche ni con su calidad (24,25).

Sin embargo, en los resultados obtenidos de la investigación realizada mostramos que sí ocurren cambios en los nutrientes de la leche materna y también se presentan variaciones significativas en los componentes esenciales, en este caso de proteínas, lípidos y carbohidratos. Se observa que cuando una madre tenía una dieta rica en grasas y comida chatarra (refresco, dulces, galletas), los niveles de proteína se mantenían estables pero el contenido lipídico y de carbohidratos aumentaba hasta en un 30 o 40%, mientras que en las madres con alimentación insuficiente (desnutrición) el contenido de carbohidratos se mantenía elevado pero los niveles de proteínas y lípidos disminuían de un 15 a un 20%. Esto demuestra que la alimentación de las madres influye directamente en la composición y producción de la leche.

## REPERCUSIONES DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LA MADRE EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE

Los estudios nutricionales realizados en madres con desnutrición y obesidad tipo III presentaron hipogalactia, reflejando una considerable disminución en el volumen de leche producida. Igualmente observamos un retraso de 72 horas para comenzar a lactar o producir leche en las mujeres con obesidad tipo III, en comparación con las madres sanas. Tal como lo establece la Asociación Alba de Lactancia materna, "*las mujeres con un IMC de 30 pueden sufrir un retraso en la subida de la leche, de la misma manera las mujeres que han sufrido diabetes gestacional o tienen diabetes pueden tener más dificultades para que su cuerpo inicie la producción de leche*" (26).

Un estudio realizado por ENSANUT en 2016 demuestra que el 71,9% de las mujeres mexicanas adultas padece sobrepeso u obesidad. Esto se debe a factores genéticos, ambientales, nutricios y de actividad física, los cuales son la etiología de este padecimiento (27). Ha sido reportado a inicios de 2017, en el Hospital Ginecopediátrico No. 2 del Instituto Mexicano de Seguro Social

(IMSS) en Los Mochis, Sinaloa, México, un aumento considerable de mujeres que inician su embarazo con sobrepeso por encima del recomendable, lo que provoca que, al momento de la lactancia, la madre tarda más tiempo en comenzar con la producción y eyección de la leche (28).

## EFFECTOS Y PRESENCIA DE DROGAS DE ABUSO EN LH

Se logró detectar la presencia de sustancias antinutritivas, como es el caso del consumo de drogas de abuso, donde se observó una prevalencia de consumo de M-AMP hasta de un 50% en las madres toxicómanas. Cabe destacar que el contenido de proteínas disminuyó, mientras que el de carbohidratos aumentó en las madres que estaban bajo los efectos de esta droga. Se han reportado casos de intoxicación en neonatos por el consumo de leche contaminada con cocaína y anfetamina. El caso corresponde a un niño de dos semanas de nacido que, tras alimentarse con la leche de su madre, presentó irritabilidad, temblores, pupilas dilatadas, taquicardia e hipertensión (29). Fríguls y cols. (29) señalan que, efectivamente, la ingesta de metanfetamina durante la lactancia pasa directamente a la leche, pero los niveles pueden no ser lo suficientemente altos como para representar un peligro para la mayoría de los bebés. Sin embargo, la presencia de esta droga en la leche puede durar hasta 36 horas después del consumo por el neonato, por lo que puede haber repercusiones en su salud.

Un estudio realizado por López y cols. (30) muestra que en 24 pacientes (madres lactantes) a los cuales se indicó mediante receta médica el suministro de antibióticos (predominantemente penicilina), dado que los neonatos habían sido diagnosticados con sepsis, se observó una mejoría en las pacientes debido a la disminución e incluso desaparición de algunos patógenos por la acción de los antibióticos. Sin embargo, se observó que en la leche de estas madres lactantes se manifestaba el crecimiento de ciertas bacterias lácticas que resistían a estos antibióticos (30). Así pues, los resultados de nuestro trabajo demuestran la existencia de estas bacterias en la leche de estas pacientes, con un aumento significativo en la concentración de bacterias ácido-lácticas sobre todo del género *Lactobacillus*, mientras que otras bacterias como los *Streptococcus*, *Lactococcus* y microbiota saprofita disminuyen su concentración.

## VIABILIDAD Y CRECIMIENTO DE BACTERIAS BENÉFICAS EN LH

En las últimas décadas se ha comprobado que la actividad probiótica de la leche materna es de suma importancia, ya que la leche, al ser administrada como alimento único para el bebé en sus primeros meses de vida, se considera la primera vacuna que el neonato recibirá, puesto que ayudará a fortalecer el sistema inmunológico elevando los niveles de IgA, IgG e IgM (31). Por consiguiente, a partir de ella se han hecho numerosos estudios para tratar de identificar el contenido microbiológico y probiótico

de la leche materna. Estudios realizados por Martín y cols. (6) lograron aislar en muestras de leche materna cepas de *L. gasseri* CECT5714, *L. salivarius* CECT5713 y *L. fermentum*. Además de estas, existen otras cepas, *L. reuteri* ATCC55730, *L. rhamnosus* LGG, *L. gasseri* CECT5714 y *L. salivarius* CECT5713, que han sido aisladas y caracterizadas por otros autores (9,15,32).

Similar a lo observado por estos autores, cepas como *L. rhamnosus*, *L. brevis*, *L. paracasei*, *L. reuteri*, *L. fermentum*, *L. plantarum* y *L. casei* fueron aisladas de la leche humana en nuestro trabajo. Esto demuestra que, a pesar de los problemas de salud y el consumo de antibióticos, la leche de las madres atendidas en el HCFAA de la ciudad de Guadalajara cuenta con una concentración importante de *Lactobacillus*, con el potencial probiótico que el neonato necesita para reforzar su microbiota intestinal y su sistema inmune.

## CONCLUSIONES

Este estudio demuestra que una mala alimentación de las madres tiene impacto sobre la calidad nutricional de la leche materna. La descompensación de nutrientes en la alimentación de la madre repercute principalmente en el contenido total de proteínas, lípidos y carbohidratos, así como también en el volumen de leche producida. Por otro lado, el consumo de sustancias antinutricionales (drogas de abuso, alcohol, tabaco, consumo de alimentos no nutritivos, medicamentos controlados y/o antibióticos) tiene una importante repercusión en el desarrollo de microorganismos con potencial probiótico, ya que los niveles de lactobacilos aumentan cuando las pacientes están sometidas a tratamientos con antibióticos. No se observó relación directa entre los patógenos encontrados en la leche materna y enfermedades presentes en los neonatos. No existe mortalidad neonatal a pesar de las drogas de abuso encontradas en la leche de sus madres. Aun en las circunstancias en que se encontraba cada paciente, las condiciones nutrimentales y el contenido microbiano en la leche humana se adaptaban a las necesidades y la edad de los neonatos.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo otorgado por el O.P.D. Antiguo Hospital Civil de Guadalajara "Fray Antonio Alcalde", la confianza y el fortalecimiento de la investigación mediante la parte clínica. También agradecer el apoyo del Laboratorio de Química Cuantitativa del Departamento de Ingeniería Química del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara, a cargo de la Dra. Ana Cristina Ramírez Anguiano, donde fue realizada una parte de los análisis bromatológicos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Comité de Lactancia Materna de la Asociación Española de Pediatría. Lactancia materna: guía para profesionales. Madrid: Ergon; 2004. pp. 27-30.
2. Aguilar M, Fernández M. Lactancia materna exclusiva. Médico Familiar 2002;1:6.

3. Shellhorn C, Valdés V. La leche humana, composición, beneficios y comparación con la leche de vaca. Manual de Lactancia para Profesionales de la Salud. UNICEF Chile; 1995. pp. 1-15.
4. Latham M. Nutrición durante periodos específicos del ciclo vital: embarazo, lactancia, infancia, niñez y vejez. En: Nutrición humana en el mundo en desarrollo. Roma: Colección FAO nº 29: Alimentación y nutrición; 2002. pp. 10-2.
5. Gómez A, Paricio J, Closa R. Fármacos y lactancia materna. En: Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Neonatología. España: Asociación Española de Pediatría; 2008. pp. 51-3.
6. Martín R, Olivares M, Marín ML, Fernández L, Xaus J, Rodríguez JM. Probiotic potential of 3 lactobacilli strains isolated from breast milk. J Hum Lact 2005;21:8-17,28.
7. Martín R, Jiménez E, Olivares M, Marín ML, Fernández L, Xaus J. Lactobacillus salivarius CECT 5713, a potential probiotic strain isolated from infant feces and breast milk of a mother-child pair. Int J Food Microbiol 2006;112:35-43.
8. Latham M. Lactancia materna. En: Nutrición humana en el mundo en desarrollo. Roma: Colección FAO nº 7: Alimentación y nutrición; 2002.
9. Rodríguez JM, Jiménez E, Merino V. Microbiota de la leche humana en condiciones fisiológicas. Acta Pediatr Esp 2008;1-17.
10. Ley General de Salud. Diario Oficial de la Federación. México: Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión; 2018. Consultado el 10 de octubre de 2018. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgs.htm>.
11. Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares. Diario Oficial de la Federación. México: Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión; 2010. Consultado el 10 de octubre de 2018. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFPDPPP.pdf>.
12. Lowry OH, Rosebrough NJ, Farr AL, Randall RJ. Protein measurement with the Folin phenol reagent. J Biol Chem 1951;193(1):265-75.
13. López X, Taramuel A, Arboleda C, Segura F, Restrepo L. Comparación de métodos que utilizan ácido sulfúrico para la determinación de azúcares totales. Rev Cubana Quím 2017;29:180-98.
14. NMX-F-387-1982. Alimentos. Leche fluida, determinación de grasa butírica por el método de Gerber. Normas mexicanas. Dirección General de Normas. 04/05/2018, de NMX-Z-13-1977. 1982. Disponible en: <https://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-387-1982.PDF>
15. Zepeda Preciado MG, Aguilar Uscanga BR. Evaluación de la calidad microbiológica en la leche humana materna antes y después del proceso de pasteurización. Tesis. Guadalajara, Jalisco: Universidad de Guadalajara; 2014.
16. BioMerieux. Identificación microbiana estandarizada. 30/07/2018. Laboratorios BioMerieux; 2018. Disponible en: <http://www.biomerieux.com.mx/microbiologia-industrial/apirid>. 32-1.
17. Maldonado N, Robledo C, Robledo J. La espectrometría de masas MALDI-TOF en el laboratorio de microbiología clínica. Infectio 2018;22(1):35-45.
18. National Institute on Drug Abuse (NIDA). (10/01). PCP Fenciclidina. 12/04/2018, de dmhas. Disponible en: [https://www.ctclearinghouse.org/customer-content/www/topics/PCP\\_Fenciclidina\\_091505.pdf](https://www.ctclearinghouse.org/customer-content/www/topics/PCP_Fenciclidina_091505.pdf). 800.232.4424
19. Diagnóstica Internacional. Surestep Drug Screen Card I. 28/06/2018, de International Immuno-Diagnostics; 2018. Disponible en: <http://www.diagnostica-internacional.com.mx/admin/tablas/productos/IIID-1027%20V1%201808.pdf>.
20. Zaballos M. Intoxicaciones por drogas ilícitas: cocaína, heroína, marihuana. 18/05/2018. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2014. Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/107-2014-03-18T%2023%20INTOXICACIONES%20POR%20cocaína,%20opiáceos%20y%20marihuana%202.pdf>.
21. Durá Travé E, Gallinas Victoriano F. Evolución natural del exceso de peso corporal (sobrepeso y obesidad). An Pediatr 2013;79(5):300-16.
22. Aranceta J. La alimentación durante el embarazo y la lactancia. En: Guía práctica sobre hábitos de alimentación y salud. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria; 2002.
23. Asociación Española de Pediatría. Preguntas frecuentes sobre lactancia materna. 01/08/2018. Comité de Lactancia Materna; 2018. Disponible en: <https://www.aeped.es/comite-lactancia-materna/preguntas-frecuentes-sobre-lactancia-materna#t48n145>
24. Cavazos Garduño A, Serrano Niño JC, Solís-Pacheco JR, Gutiérrez Padilla JA, González Reynoso O, García HS, et al. Effect of pasteurization, freeze-drying and spray drying on the fat globule and lipid profile of human milk. J Food Nutr Res 2016;4(5):296-302.
25. Andreas N, Kampmann B, Le-Doare K. Human breast milk: a review on its composition and bioactivity. Early Hum Dev 2015;91:629-35.
26. González T, González D, Rodríguez S. Obesidad materna y desempeño de lactancia. México Social; 2015. 01/07/2018. Disponible en: <http://mexicosocial.org/index.php/2017-05-22-14-12-20/item/690-obesidad-materna-y-desempeno-de-lactancia>

27. Bravo A, Martínez P, Romero E, Solís M, Cruz J. Lactancia materna en México. México: Academia Nacional de Medicina; 2016. pp. 22-9.
28. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino. Percepción sobre obesidad, comportamiento alimentario y actividad física. En: Informe final de resultados (31-50). Ciudad de México: ENSANUT MC; 2016.
29. Fríguls B, Joya X, García-Algar O, Pallás CR, Vall O, Pichini S. A comprehensive review of assay methods to determine 5 drugs in breast milk and the safety of breastfeeding 6 when taking drugs. *Anal Bioanal Chem* 2010;397(3):1157-79. DOI: 10.1007/s00216-010-3681-0
30. López Mincitar M, Angulo Castellanos E, García Morales E, Amezcua López J. Microbiota en leche de madres de recién nacidos sanos y con diagnóstico de sepsis atendidos en neonatología del Hospital Civil de Guadalajara "Fray Antonio Alcalde". Tesis. Guadalajara, Jalisco: Universidad de Guadalajara; 2018. pp. 10-64.
31. Castro Albarán J, Navarro Hernández RE, Solís Pacheco JR, Salazar Quiñones IC, Macías López GG, Barrera De León JC, et al. Impacto de la pasteurización/liofilización en el contenido disponible de inmunoglobulinas en la leche humana madura. Estudio de aplicación en bancos de leche humana en hospitales. *Nutr Hosp* 2017;34:899-906.
32. Ahrné S, Lönnermark E, Wold AE, Aberg N, Hesselmar B, Saalman R. Lactobacilli in the intestinal microbiota of Swedish infants. *Microbiol Infect* 2005;7:1256-62.