



# Lactancia materna bases bases cientificas para la practica clinica

Fonoaudiologia (Universidad Mayor de San Andrés)



Scan to open on Studocu

# LACTANCIA MATERNA

BASES CIENTÍFICAS  
PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA

**MÓDULO DE AUTOINSTRUCCIÓN**

Este Manual es producto del trabajo colaborativo entre Unicef y Afacimera.

**Coordinación general**

Dra. María Luisa Ageitos, Unicef

**Textos originales**

Dra. Mónica Waisman, Sociedad Argentina de Pediatría

**Revisión de textos originales**

Dra. Diana Perriard, CEMIC (anatomía); Dra. Lilian Barrios, UNNE; Dr. Pedro Aramendía, Universidad Favaloro (fisiología); Dra. Carmen Fernández, UCES (química biológica).

**Revisión de primera versión completa**

Dra. Laura Pascual, Docente de la Ira. Cátedra de Biología Celular, Histología y Embriología, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba. Integrante de la Fundación CLACYD;

Dra. Marcela Loiano, Prof. adjunta. Cátedra Histología, Biología Celular y Embriología. Universidad Abierta Interamericana. Docente de la Unidad Académica II, Histología, Biología Celular, Embriología y Genética de la Universidad de Buenos Aires.

**Revisión de segunda versión, noviembre de 2002**

J.C. Arévalo; S. Bluvstein; C. Markovsky; M. Pedemonte;

M.L. Piuizzi; O. Politti; F. Serra; R. Sosa Trotti,  
Universidad Nacional del Nordeste

Laura Pascual de Unia, Universidad Nacional de Córdoba

Alejandra Mercado, Universidad Nacional del Comahue

María Luisa Arrieta, Universidad Nacional La Plata

N. Juárez; K. Rompató, Universidad Nacional de Formosa

Hebe Patricia Rojo, Universidad Nacional de Tucumán

María de los Ángeles Zilli, Universidad Nacional de Rosario

Silvia Noemí Cárcamo, Universidad Nacional de Lanús

Marta Julia Jiménez, Universidad Nacional de Salta

L. Parrilla; I. Raffo de Maza, Universidad de Buenos Aires

Eduardo Duro, Universidad de Morón

Estela Iriarte, Universidad Adventista del Plata

Marcela Loianno, Universidad Abierta Latinoamericana

C. Fernández; S. González, Universidad UCES

Dianna Periard, Instituto Universitario CEMIC

Ester Mateluna, Universidad de Chile

Mónica Waisman, Sociedad Argentina de Pediatría

M.L. Ageitos; V. Valdés, Unicef

Amanda Galli, Afacimera

**Procesamiento didáctico**

Lic. Amanda Galli

**Coordinación editorial**

Área de Comunicación. Unicef - Oficina de Argentina

ISBN N°: 987-9286-28-6

**Diseño gráfico**

Estudio Thisign

La Sociedad Argentina de Pediatría y Fundasap han autorizado la reproducción de los dibujos presentados por los humoristas en la Primera Muestra Argentina de Humor y Lactancia Materna. Se autoriza su reproducción para fines docentes.

Unicef - Oficina de Argentina

Junín 1940, PB

C1113AAX, Ciudad de Buenos Aires

Mayo de 2003

# LACTANCIA MATERNA

Este curso está reconocido como materia optativa con un total de ..... horas curriculares.

- Usted no tiene que concurrir a clase, en este material impreso se le ofrece toda la información necesaria.
- Este Módulo de Autoinstrucción está especialmente diseñado para que usted pueda realizar el aprendizaje a su propio ritmo. Es decir que puede leer y realizar los ejercicios que se proponen según su interés y disponibilidad de tiempo.
- Si durante el estudio de los distintos capítulos tuviese alguna dificultad, puede solicitar una consulta al instructor (*colocar el nombre, teléfono y e-mail del docente local responsable*) .....  
.....
- Actividades presenciales de apoyo: el instructor le informará.
- Una vez que haya finalizado el estudio solicite al instructor la fecha para rendir una evaluación final. La aprobación de este examen es condición necesaria para que este aprendizaje sea acreditado como uno de los Cursos Electivos de su carrera.

## EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN

Antes de comenzar a estudiar un tema como lactancia materna es importante “descubrir” lo que cada uno ya sabe al respecto:

- como producto de los usos y costumbres familiares y también
- por lo que se enseña en las primeras materias de la carrera.

Como una ayuda para esta tarea de “darse cuenta” de lo que sabe sobre lactancia materna le proponemos el siguiente ejercicio que tiene como propósito reconocer los conocimientos y opiniones que usted ya tiene sobre este tema.

### **A ] ¿Cuáles son las costumbres en su familia en materia de alimentación de los bebés?**

*Puede agregar hojas si necesita más espacio para responder.*

*¿Cuál es la historia familiar? ¿Qué decían sus abuelas al respecto? ¿Su mamá amamantó a sus hijos? ¿Sus hermanas y/o tías amamantaron a sus bebés?*

.....

.....

.....

*¿Cuánto tiempo se mantiene la lactancia natural exclusiva? ¿A qué edad se empieza con mamaderas de leche de vaca modificada o leches artificiales?*

.....

*¿Cuáles han sido, en su familia, las causas más frecuentes por las que se interrumpió (en los primeros meses de vida del bebé) la lactancia natural exclusiva?*

- ☐ la madre tenía que ir a trabajar
- ☐ el bebé se quedaba con hambre porque la madre no tenía suficiente leche
- ☐ la leche materna no era de buena calidad, “leche débil”
- ☐ la madre tenía problemas en los pezones
- ☐ otras causas

*Describirlas .....*

.....

**B ] Imaginemos una situación:** un grupo de compañeros de la facultad está charlando en el bar sobre los exámenes y las materias que tienen que cursar el próximo año. Luisa, una estudiante que está embarazada como de siete meses, comenta que el próximo año lectivo ella va a seguir cursando normalmente todas las materias que le tocan ya que ha decidido que no va a amamantar a su bebé; desde el primer día empezará con leche artificial y se pondrá una inyección para cortar la bajada de leche.

¿Cuáles serían los comentarios- opiniones de los otros estudiantes?

Escriba dos o tres frases que resuman las opiniones a favor y en contra sobre la decisión que ha tomado Luisa.

.....

.....

.....

.....

.....

**C ] A continuación figura una serie de afirmaciones respecto a la lactancia materna.**

Marque con una cruz, en las columnas de la derecha, lo que piensa en relación a lo que se dice. No es un test de evaluación (correcto - incorrecto) sino una exploración de opiniones: cada uno dice lo que cree y todo es válido.

<b>Afirmaciones</b>	<b>no creo que sea así</b>	<b>no sé</b>	<b>sí, estoy de acuerdo</b>
1.- La lactancia es la culminación del ciclo reproductivo de todos los mamíferos incluidos los humanos.			
2.- La lactancia es una conducta puramente instintiva.			
3.- El amamantamiento confiere beneficios físicos y emocionales para la salud de la mujer.			
4.- La producción de leche depende de la frecuencia, intensidad y duración del estímulo de la succión.			
5.- La oxitocina entra en la circulación antes y durante la succión del niño.			
6.- Durante el primer año de vida el crecimiento y desarrollo de los niños es independiente del tipo de leche con la que son alimentados.			
7.- La composición química de la leche materna se modifica a lo largo de la mamada y a lo largo de la lactancia.			

<b>Afirmaciones</b>	<b>no creo que sea así</b>	<b>no sé</b>	<b>sí, estoy de acuerdo</b>
8.- El calostro tiene escaso valor energético.			
9.- Las proteínas, carbohidratos y grasas de la leche materna brindan protección antiinfecciosa específica.			
10.- El recién nacido debe pasar 24 hs de ayuno antes de iniciar el amamantamiento.			
11.- Los bebés alimentados con leche artificial tienen 4 veces más riesgo de morir por neumonía que los que reciben exclusivamente leche materna.			
12.- La producción, distribución y la preparación para el consumo de la leche artificial para bebés tiene impacto negativo en el medio ambiente (deterioro ecológico).			



**Le sugerimos que al finalizar el estudio con este Módulo de Autoinstrucción revise las respuestas señaladas y observe si se han producido cambios en su manera de pensar sobre lactancia materna.**

**Pase a la página siguiente para comenzar este curso.**

# ÍNDICE

	Propósito del curso	6
	Objetivos generales	6
	Esquema conceptual del curso	7
	Introducción	9
	Ejercicio N° 1	16
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>Todo comienza antes de nacer</b>	19
	Objetivos de aprendizaje	22
	Esquema conceptual	23
	Desarrollo de la glándula mamaria	25
	La mama adulta	28
	Modificaciones durante el embarazo y la lactancia	31
	Alteraciones más frecuentes	34
	Ejercicio N° 2	36
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>Producción y consumo: un perfecto equilibrio</b>	41
	Objetivos de aprendizaje	44
	Esquema conceptual	45
	Secreción láctea	47
	Ejercicio N° 3	53
	Succión	55
	Ejercicio N° 4	61
	Impacto de la lactancia en el organismo materno	63
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>Un laboratorio de alta complejidad</b>	65
	Objetivos de aprendizaje	68
	Esquema conceptual	69
	Doble función: nutrición e inmunidad	71
	Composición química de la leche humana	73
	Ejercicio N° 5	83
	Componentes inmunitarios de la leche humana	87
	Ejercicio N° 6	95
<b>CAPÍTULO IV</b>	<b>A pesar de todo</b>	97
	Objetivos de aprendizaje	100
	Esquema conceptual	101
	Situaciones especiales que interfieren en la lactancia materna	103
	Ejercicio N° 7	109
<b>ANEXOS</b>	<b>Anexo I: Claves de corrección</b>	111
	<b>Anexo II: Prolactina (PRL)</b>	131
	<b>Anexo III: Lactancia y fecundidad</b>	137
	<b>Anexo IV: Mecanismos celulares de la síntesis de leche humana</b>	145
	Lecturas recomendadas	153



## PROPÓSITO DEL CURSO

Este Curso ha sido pensado como una oportunidad para relacionar conceptos e integrar conocimientos adquiridos en los cursos de Anatomía, Histología, Fisiología y Química Biológica. El tema que organiza todos los contenidos de este módulo es la LECHE HUMANA.

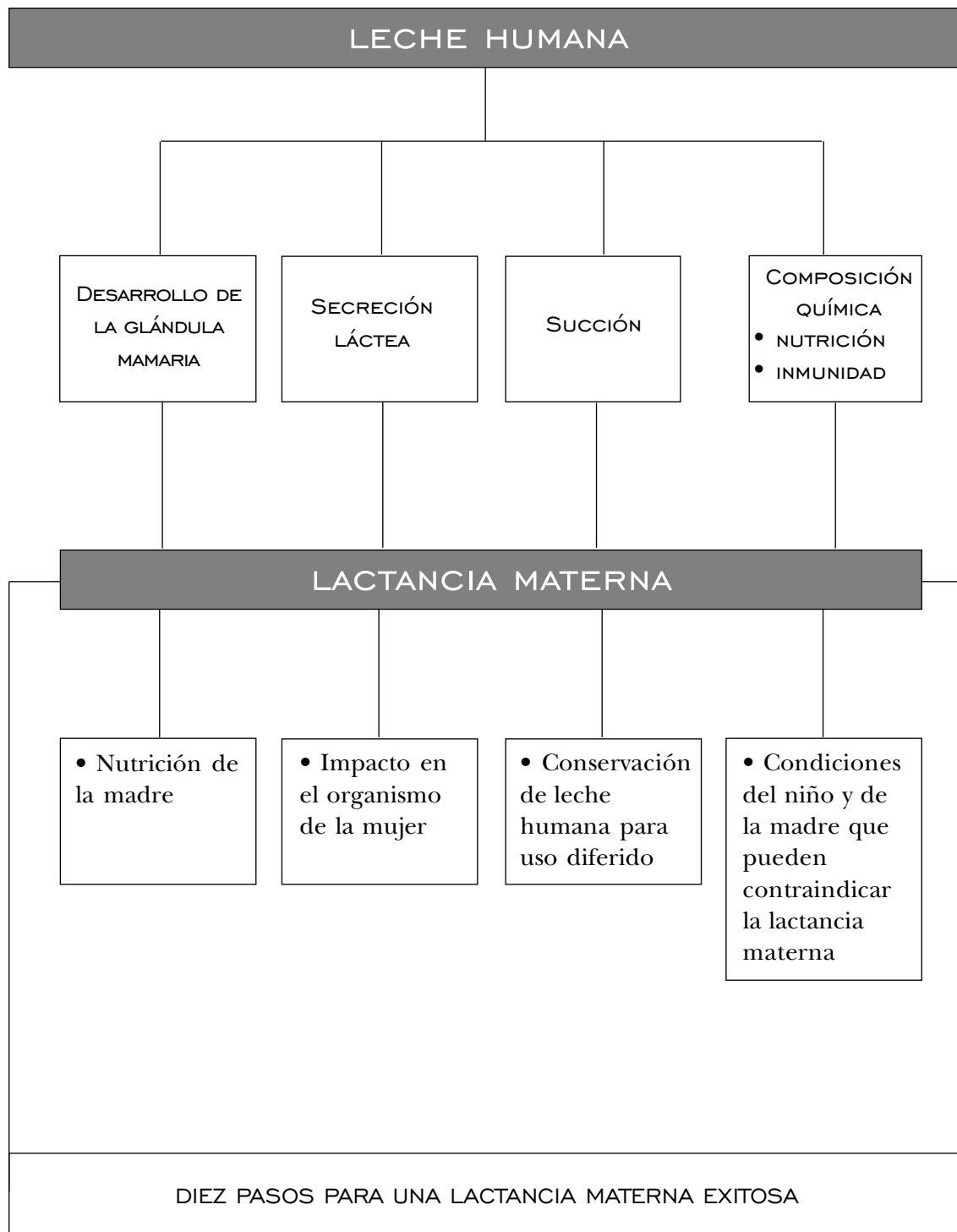
Se estima que, a escala mundial, la mejora en las prácticas de lactancia natural y la reducción de la alimentación con preparaciones para lactantes podría salvar un millón y medio de vidas infantiles por año.

En un futuro próximo, usted tendrá como profesional de la salud, la responsabilidad de promover la lactancia materna. Para promover, proteger y apoyar la lactancia natural es necesario tener conocimientos sobre la anatomía y fisiología de la glándula mamaria, sobre la composición de la leche humana y sobre la anatomía y fisiología de la succión. Estos saberes constituyen la base científica necesaria para un manejo clínico adecuado.

## OBJETIVOS GENERALES

El amamantamiento es un comportamiento complejo en el que se conjugan aspectos fisiológicos, neurohormonales, bioquímicos, emocionales y socioculturales. Una lactancia exitosa depende en gran medida de conductas aprendidas. Comprender estas múltiples facetas es fundamental para brindar una atención integral a la madre y al niño. En este módulo se desarrollan las bases bioquímicas y anatomofisiológicas. Se espera que al finalizar este curso, usted haya adquirido los conocimientos suficientes para:

- explicar los complejos procesos biológicos implicados en la lactancia materna;
- identificar los componentes nutricionales e inmunológicos de la leche humana;
- describir el impacto que tiene el amamantamiento en el organismo de la mujer;
- establecer las condiciones en las que la leche humana debe ser conservada para su uso diferido;
- recordar algunas condiciones que pueden interferir en la lactancia materna;
- mencionar algunas acciones que se pueden llevar a cabo para promover y proteger la lactancia materna.





# INTRODUCCIÓN

La lactancia, como rasgo esencial de los mamíferos y expresión de su proceso reproductivo, es una función extremadamente antigua y compleja, gracias a la cual muchas especies han logrado sobrevivir. Entre ellas, la especie humana. Desde la aparición del hombre, hace uno o dos millones de años, sus crías han sido amamantadas en forma exclusiva desde el nacimiento y por un tiempo prolongado.

Este modelo de amamantamiento predominó hasta hace pocas generaciones, y aún hoy puede observarse en comunidades tradicionales.

En la sociedad urbana actual la situación es muy diferente. Vastos sectores de nuestra “aldea global” no inician la lactancia natural o la abandonan demasiado pronto.

La declinación de la lactancia materna (LM) registrada en áreas urbanas y periurbanas, se asocia con distintos hechos:

- la incorrecta suposición de que para la mujer, trabajar y amamantar son incompatibles;
- la errónea creencia, difundida en la comunidad y entre los profesionales de salud, de que dar sucedáneos<sup>1</sup> es más moderno y saludable;
- la fabricación en gran escala de sucedáneos industriales<sup>1</sup> (leches de fórmula, leches modificadas, etc.) y las prácticas poco éticas empleadas para su comercialización;

1- Sucédáneo de la leche materna: todo alimento comercializado o de otro modo presentado como sustitutivo parcial o total de la leche materna, sea o no adecuado para ese fin (Código OMS).

- la desaparición del modelo de familia extendida, donde amamantar era lo natural y este saber se transmitía de generación en generación;
- el personal de salud frecuentemente carece de los conocimientos necesarios para ayudar a las madres a prevenir y solucionar problemas de lactancia.

La leche humana es un recurso natural renovable. La leche materna representa la más eficiente conversión de sustratos diversos, aun de origen vegetal, en proteínas, grasas e hidratos de carbono de alto valor biológico. El uso de leche de vaca en lugar de leche materna se asocia con serios efectos ecológicos.

**Las mujeres en el mundo en desarrollo producen aproximadamente 20 millones de toneladas métricas de leche por año, lo cual representa más del 10% del total de la leche fluida consumida en todo el mundo.**

Si la tasa de leche materna descendiera, sería necesario incrementar sustancialmente el ganado vacuno para reemplazar este valioso recurso. El ganado vacuno consume pasturas y granos: sólo en los EE.UU., cada vaca consume aproximadamente 7000 libras de grano y otros concentrados por año. El uso de fertilizantes (nitratos) y pesticidas para producir esas pasturas aumenta el problema.

Además, el ganado contribuye a la polución de la atmósfera, el suelo y el agua. Su metabolismo produce el 20% del total de la emisión anual de gas metano, un importante gas de invernadero.

La alimentación artificial consume agua para esterilizar biberones y preparar las fórmulas y para lavar los utensilios. Se estima que un bebé de tres meses alimentado con biberón requiere un litro de agua diario para la preparación de su alimento, y otros dos litros para hervir biberones y tetinas. En la Argentina y en el mundo, el acceso a agua potable y segura dista mucho de estar resuelto. En muchas zonas del Gran Buenos Aires, por ejemplo, habría que excavar hasta 70 metros de profundidad para conseguir agua segura. Las napas más superficiales están contaminadas con filtraciones cloacales, desechos peligrosos, o contienen minerales dañinos.

La alimentación artificial emplea combustibles en su preparación, para la producción de envases, biberones y tetinas y para el transporte.

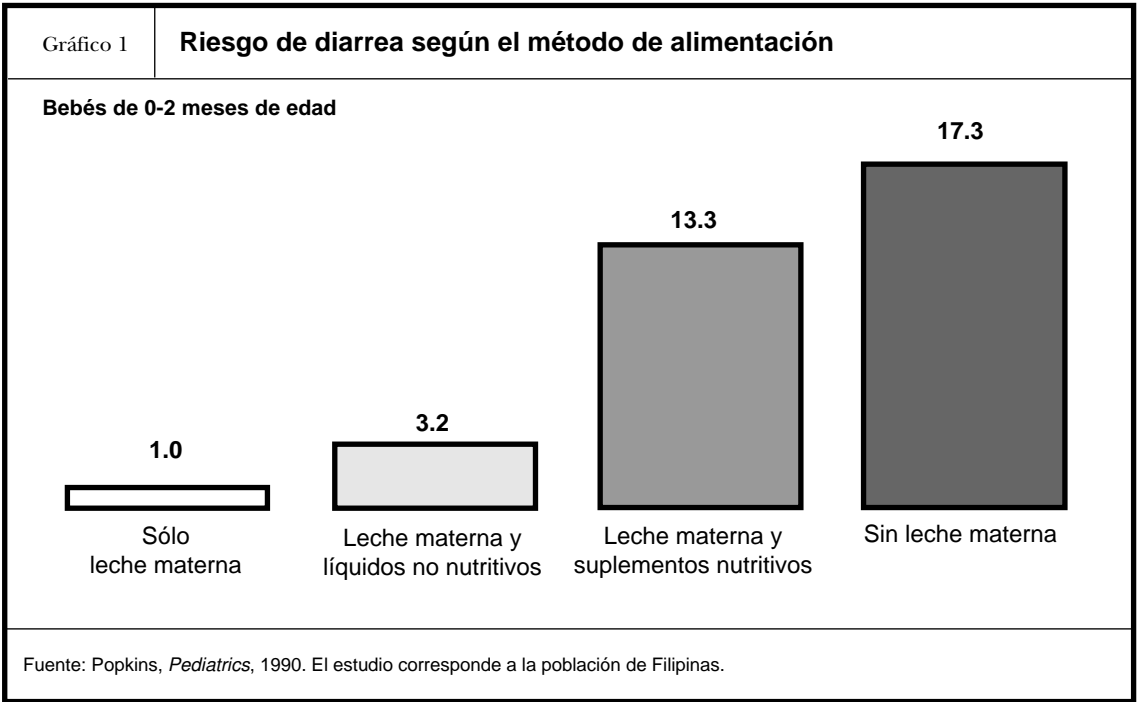
A nivel doméstico, se precisa combustible para calentar/ hervir agua para las fórmulas, esterilizar biberones y tetinas. Si se emplea madera como combustible, tal como sucede en los medios rurales, un niño alimentado con biberón consume, sólo para hervir las preparaciones, aproximadamente 73kg de madera por año.

Si se emplean otros combustibles (carbón, electricidad, gas) también se consumen recursos naturales y se produce contaminación ambiental.

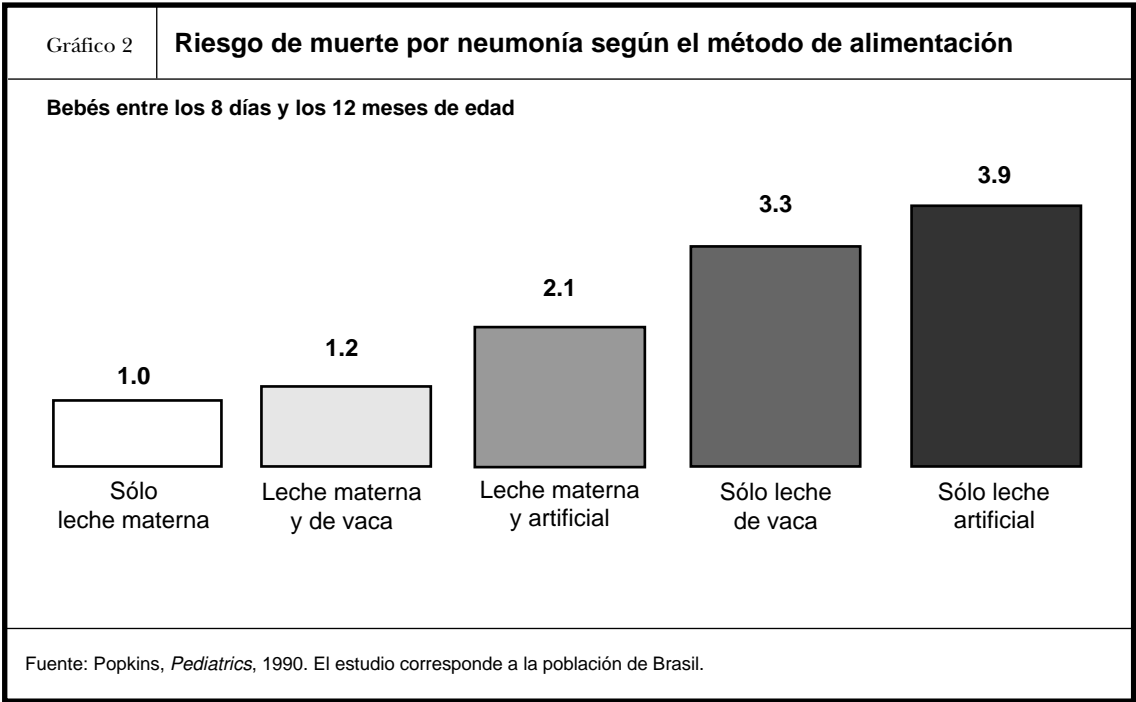
La alimentación artificial requiere materiales como latas, plástico, vidrio, goma, papel, para sus productos y envases. Los desechos de estos materiales son, en su mayoría, no biodegradables. La proliferación de fórmulas y biberones “listos para usar” incrementa la basura a descartar. Muchos de estos materiales, una vez desechados, permanecen como agentes de contaminación del suelo durante mucho tiempo; y si se los incinera, su combustión genera dioxinas altamente tóxicas.

Riesgos de enfermar y morir

Estudios epidemiológicos realizados en países con distinto nivel de desarrollo socio-económico demuestran que los niños no amamantados tienen: 18 veces más riesgo de enfermar de diarrea en el primer año de vida.



Asimismo, los estudios de C. Victora en Brasil demostraron que los niños sin lactancia natural tienen 4 veces más riesgo de morir por neumonía, comparados con los que reciben leche materna exclusiva.



La incidencia de todas las infecciones respiratorias es significativamente más baja en los lactantes amamantados, y si se presenta la enfermedad, es más leve. Los beneficios de la LM para la salud del niño se extienden a enfermedades que, en muchos casos, se presentan mucho más allá de la edad de la lactancia.

Cuadro 1	<b>Beneficios de la leche humana para el mejoramiento de enfermedades en infantes y niños</b>
<b>Enfermedad</b>	<b>Propiedades beneficiosas de la leche humana (LH)</b>
<b>Acrodermatitis enteropática</b>	Absorción de zinc más eficiente
<b>Apendicitis</b>	Propiedades antiinflamatorias
<b>Enfermedad atópica (alergia, asma)</b>	Inhibe pasaje de antígenos potenciales
<b>Infecciones bacterianas, sepsis neonatal</b>	Leucocitos, lactoferrina, propiedades inmunes
<b>Enfermedad celíaca</b>	Protege contra la atrofia de vellosidades
<b>Linfomas de la infancia</b>	Aumenta la resistencia e inmunidad
<b>Constipación crónica</b>	Heces más blandas
<b>Colitis</b>	Menor exposición a las proteínas de la leche de vaca
<b>Enfermedad de Crohn</b>	Reducida exposición a proteínas heterólogas
<b>Diabetes tipo I</b>	Falta de péptidos antígenos, ayuda a proteger contra enfermedad autoinmune
<b>Infección gastrointestinal</b>	Factores antiinfecciosos humorales y celulares
<b>Reflujo gastroesofágico</b>	Vaciamiento gástrico más rápido, pH esofágico menor
<b>Deshidratación hipernatrémica</b>	Baja carga de sodio y minerales
<b>Estenosis hipertrófica de píloro</b>	Incierto. LH puede prevenir el espasmo pilórico y el edema
<b>Eccema infantil</b>	No exposición a proteínas heterólogas
<b>Hernia inguinal</b>	Hormonas de la leche podrían estimular la función testicular a cerrar el canal inguinal y promover el descenso testicular
<b>Anemia por deficiencia de hierro</b>	Mejor absorción del hierro, no pérdida sanguínea por intestino
<b>Artritis reumatoidea juvenil</b>	Propiedades antiinflamatorias protegen contra enfermedad autoinmune
<b>Enfermedad hepática</b>	Inhibidores de la proteasa (incluyendo antitripsina) protegen a niños con deficiencia de $\alpha$ -1 antitripsina
<b>Maloclusión</b>	Patrones de succión fisiológicos
<b>Esclerosis múltiple</b>	Protección contra enfermedades autoinmunes
<b>Enterocolitis necrotizante</b>	Factores inmunológicos, macrófagos, osmolaridad de LH
<b>Otitis media</b>	Anticuerpos, ausencia de irritación proveniente de la leche de vaca
<b>Virus sincicial respiratorio</b>	IgA/IgG anticuerpos transmitidos por GALT y BALT
<b>Síndrome de muerte súbita</b>	Incierto. Posiblemente factores antiinfecciosos y antialérgicos
<b>Tonsilitis</b>	Propiedades antibacterianas
<b>Infección del tracto urinario</b>	Propiedades antibacterianas
<b>Anemia por deficiencia de vitamina E</b>	Suficiencia de la vitamina E en LH
Fuente: J. Riordan y K. Auerbach, <i>Breastfeeding and human lactation</i> , 1998.	



## Lactancia y salud pública

En la Argentina, con la firma del Compromiso Nacional en favor de la Madre y el Niño, en 1991 se estableció como meta en salud pública lograr que “el 60 % de los niños sea amamantado hasta el cuarto mes de vida”.

La norma actual del Ministerio de Salud de la Nación, así como las recomendaciones de la Academia Americana de Pediatría y de la Sociedad Argentina de Pediatría, se basan en el criterio de OMS-UNICEF de “promover la lactancia materna exclusiva hasta el sexto mes de vida como recomendación de salud pública a nivel mundial; y mantener la LM con alimentación complementaria oportuna hasta los 2 años o más”.<sup>2</sup>

En 1997 el Programa Materno Infantil de la Provincia de Buenos Aires elaboró y difundió la Encuesta Lacmat, que permite obtener datos sobre lactancia natural interrogando a la madre sobre cómo se ha alimentado el niño en las últimas 24 hs. Las cifras disponibles, correspondientes a 11 provincias, permiten estimar la prevalencia de lactancia al 4º y 6º mes de vida.

Tabla 1	Prevalencia de lactancia natural					
Edad Meses	Lactancia exclusiva	Lactancia predominante	Lactancia completa	Lactancia parcial	Lactancia total	Destete
4	16,1%	9,1%	25,2%	52,6%	77,8%	22,1%
6	3,7%	3,0%	6,7%	65,0%	71,9%	28,1%
Fuente: Programas materno infantiles provinciales / Consolidado: Dirección Nacional Materno Infanto Juvenil.						

La meta establecida en 1991 fue alcanzada.

Se dice que la lactancia natural es:

- **exclusiva:** si el niño ingiere sólo leche materna (sin agua, ni jugos, ni té);
- **predominante:** cuando recibe sólo leche materna como alimento pero ingiere además agua, jugos y/o té;
- **completa:** corresponde a la suma de exclusiva y predominante, y es una categoría epidemiológica;
- **parcial:** si el niño recibe leche materna y otros alimentos, incluyendo otras leches.

Para lograr que los niños sean amamantados en forma exclusiva hasta el sexto mes de vida hay que suprimir la incorporación anticipada de líquidos y otros alimentos.

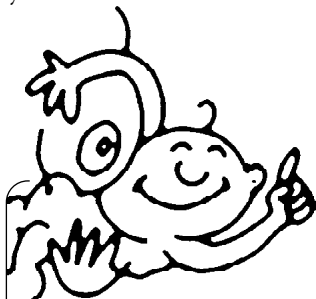
<sup>2</sup> Resolución de la Asamblea Mundial de la Salud- mayo 2001.

Desde hace tiempo se ha reconocido que ciertas normas y prácticas establecidas en los servicios de salud en cuanto a la atención del embarazo, el parto y el recién nacido, interfieren directamente con la lactancia.

A nivel mundial, OMS-UNICEF<sup>3</sup> lanzaron en 1991 la estrategia “Hospital Amigo de la Madre y del Niño”, por la cual se evalúa y se distingue a los establecimientos que cumplen efectivamente los requisitos para lograr una feliz lactancia natural. Estos requisitos se conocen como los diez pasos para una lactancia materna exitosa.

Tabla 2	DIEZ PASOS PARA UNA LACTANCIA MATERNA EXITOSA
<b>Todo servicio de maternidad y cuidado de recién nacidos debe:</b>	
1	Tener una política de lactancia materna escrita que sea periódicamente comunicada al personal.
2	Entrenar a todo el personal para implementar esta política.
3	Informar a toda mujer embarazada sobre los beneficios y manejo de la lactancia materna.
4	Ayudar a las madres a iniciar la lactancia durante la primera hora después del parto.
5	Enseñar a las madres cómo amamantar y cómo mantener la lactancia aun si se separan de sus bebés.
6	No darle a los recién nacidos ningún alimento ni bebida que no sea leche materna. Hacerlo sólo por indicación médica.
7	Practicar el alojamiento conjunto, dejar que los bebés y sus madres estén juntos las 24 horas del día.
8	Fomentar la lactancia materna a libre demanda, cada vez que se solicite.
9	No dar tetinas, chupetes u otros objetos artificiales para succión a los bebés que están siendo amamantados.
10	Promover la creación de grupos de apoyo a la lactancia materna y referir a las madres a éstos.
Fuente: OMS-UNICEF.	

En el Ministerio de Salud de la Nación funciona desde 1993 una Comisión Asesora de Lactancia Materna que actualmente está trabajando para extender esta estrategia a los centros de salud y a los hospitales pediátricos. En la Argentina, hasta la fecha 38 servicios de maternidad han sido reconocidos como “Hospitales Amigos de la Madre y del Niño”.



**Responder el cuestionario que figura en la página siguiente le ayudará a fijar los conceptos principales.**

<sup>3</sup> OMS: Organización Mundial de la Salud / Unicef: Fondo de Naciones Unidas para la Infancia.

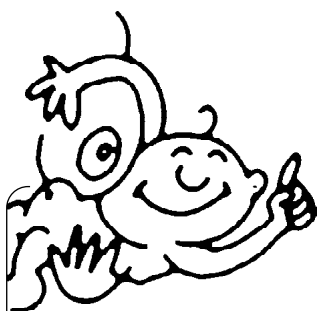
# { EJERCICIO N° 1

**Marque:**

- verdadero, si el enunciado es correcto
- falso, si es incorrecto
- no sé, si tiene dudas

<b>Enunciado</b>	<b>verdadero</b>	<b>falso</b>	<b>no sé</b>
1.-Las condiciones de vida urbana y la incorporación de la mujer al trabajo extradomiciliario hacen imposible una lactancia natural después de los 60 días posparto.			
2.- La lactancia materna depende exclusivamente de las costumbres familiares. Los servicios de salud no pueden influir en este asunto.			
3.- Una de las razones por las que ha declinado el hábito de lactar al pecho es la producción y comercialización de leches artificiales.			
4.- El apoyo a la lactancia materna es parte de las estrategias para lograr un desarrollo sustentable.			
5.- La leche humana es un recurso natural no-renovable.			
6.- En muchas regiones el agua potable es un recurso crítico. La alimentación de un bebé de tres meses con leche de fórmula requiere un litro de agua diario para la preparación de su alimento y otros dos litros para lavar y hervir los biberones.			
7.- Para recuperar la lactancia materna es fundamental capacitar a los profesionales del equipo de salud.			

<b>Enunciado</b>	<b>verdadero</b>	<b>falso</b>	<b>no sé</b>
8. -Ciertas prácticas en sala de partos y en la atención de la puérpera interfieren en la lactancia materna.			
9. -La alimentación de los bebés con sucedáneos industriales (leche de fórmula) usando biberón es la más segura y saludable.			
10.- La alimentación artificial de los bebés requiere latas, plásticos, goma para sus productos y envases. La mayoría de estos materiales no son biodegradables o sea que contribuyen a la contaminación ambiental.			
11.- En todas las regiones, la incidencia de las infecciones respiratorias es la misma en los lactantes amamantados que en los alimentados con leche de fórmula.			
12. -Los niños alimentados con leche materna tienen el mismo riesgo de enfermar que los niños que reciben leches de fórmula.			
13. -Uno de los pasos para una lactancia materna exitosa es iniciar la lactancia después de 24 horas del parto.			
14.- Se debe iniciar el amamantamiento durante la primera hora después del parto para lograr una lactancia natural exitosa.			
15.-La leche materna contiene, además de los nutrientes, hormonas y enzimas propias de la especie.			



**Puede controlar sus respuestas en el Anexo 1 Claves de corrección.**  
**Pase a la página siguiente para empezar el Capítulo N° 1.**



## CAPÍTULO I



## TODO COMIENZA ANTES DE NACER

DESARROLLO DE LA GLÁNDULA MAMARIA

LA MAMA ADULTA

MODIFICACIONES DURANTE EL EMBARAZO Y LA LACTANCIA

ALTERACIONES MÁS FRECUENTES

LACTANCIA MATERNA

BASES CIENTÍFICAS PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA









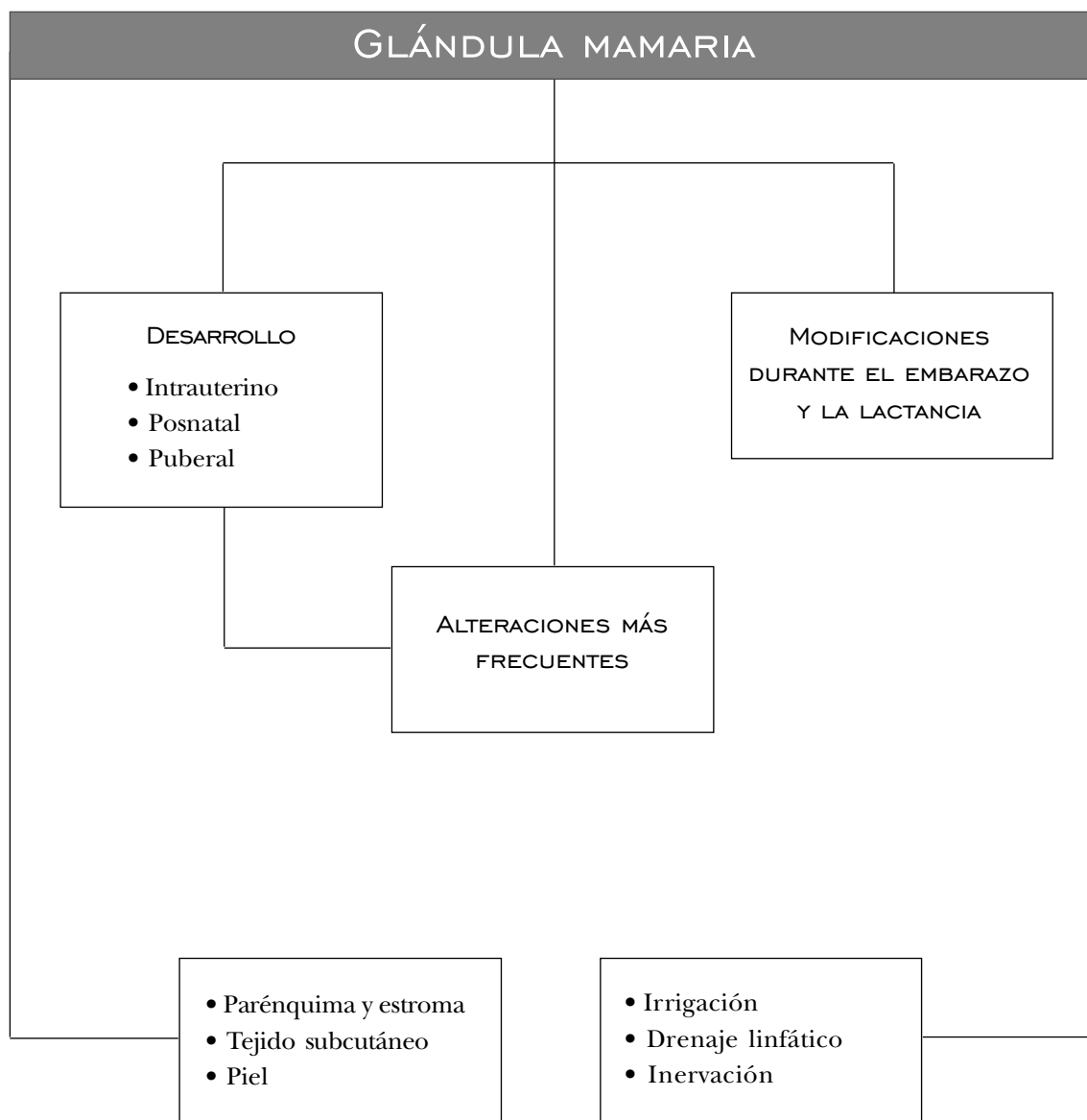


## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

suficientes para:

Después de completar este capítulo, usted tendrá los conocimientos

- caracterizar las tres etapas del desarrollo mamario: intrauterino, posnatal y puberal;
- describir la anatomía e histología de la mama adulta;
- enumerar las modificaciones de la mama durante el embarazo y la lactancia;
- nombrar por lo menos dos alteraciones en el desarrollo mamario.



## DESARROLLO DE LA GLÁNDULA MAMARIA

Antes del embarazo y la lactancia, la glándula mamaria humana evoluciona en tres etapas: intrauterina, posnatal y puberal.

### Desarrollo intrauterino

Al final de la cuarta semana, en la región de la futura glándula aparece un área ectodérmica engrosada y sobreelevada. Este ectodermo se invagina en el mesodermo subyacente, de manera que la superficie se aplanan y por último desciende por debajo del nivel de la epidermis circundante. El mesodermo en contacto con la invaginación ectodérmica se condensa y sus elementos se disponen en capas concéntricas, que luego dan origen al estroma glandular. La masa de células ectodérmicas forma una columna y crece hacia el mesodermo en prominencias que representan los futuros conductos glandulares. Estas prominencias se dividen y ramifican para constituir los futuros lóbulos y lobulillos y más tarde, los alvéolos.

A partir de la sexta semana de gestación, se desarrolla como invaginaciones del ectodermo en el tejido mesodérmico subyacente.

En el tercer trimestre, las luces de los conductos galactóforos se permeabilizan y abren en una depresión epitelial. Como resultado de la proliferación mesenquimatosa que forma el pezón y la aréola, esta depresión se eleva (los pezones invertidos resultan de la ausencia de este proceso). Al final de la gestación, la glándula mamaria fetal posee 15 a 25 conductos.

Tabla 3	Desarrollo embrionario de la glándula mamaria humana	
Estadio	Edad del embrión (días)	Longitud cabeza-nalgas del embrión (media, mm)
Banda mamaria	35	6
Lista mamaria	36	8
Línea mamaria	37	10
Cresta mamaria	40	13
Loma mamaria	42	15
Botón mamario	49	20

Fuente: Modificado de B. L. Larson, editor, *Lactatios*, Ames. Iowa State University Press, 1985.

El desarrollo morfológico del tejido mamario fetal en respuesta a los estímulos hormonales es similar al materno.

Se produce proliferación y preparación de las células epiteliales y en el último trimestre se advierten microvellosidades lumbinales acompañadas de protrusiones citoplasmáticas grandes. Los senos galactóforos aparecen antes del nacimiento como engrosamientos de los conductos en desarrollo.

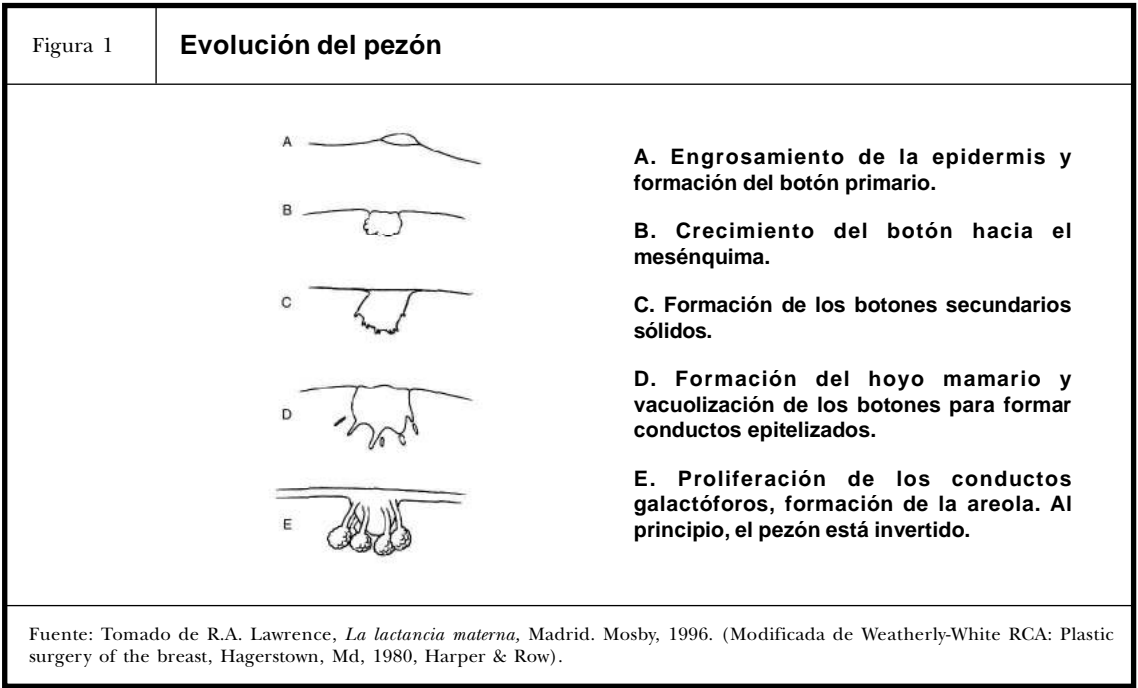
Durante la vida embrionaria, la diferenciación es similar en ambos sexos.

**Recién nacidos**

En los recién nacidos de ambos sexos puede observarse un aumento del volumen mamario y una secreción semejante a la leche (leche de brujas en la jerga popular) que se debe al estímulo de la mama infantil por las mismas hormonas que produce la placenta para preparar las mamas de la madre para la lactancia. Después de este breve período secretor neonatal, el crecimiento mamario acompaña al corporal. Hasta el comienzo de la pubertad, las mamas de niñas y varones son similares. En el tejido prepuberal predominan las yemas terminales y laterales y los lobulillos de tres a cinco yemas alveolares.

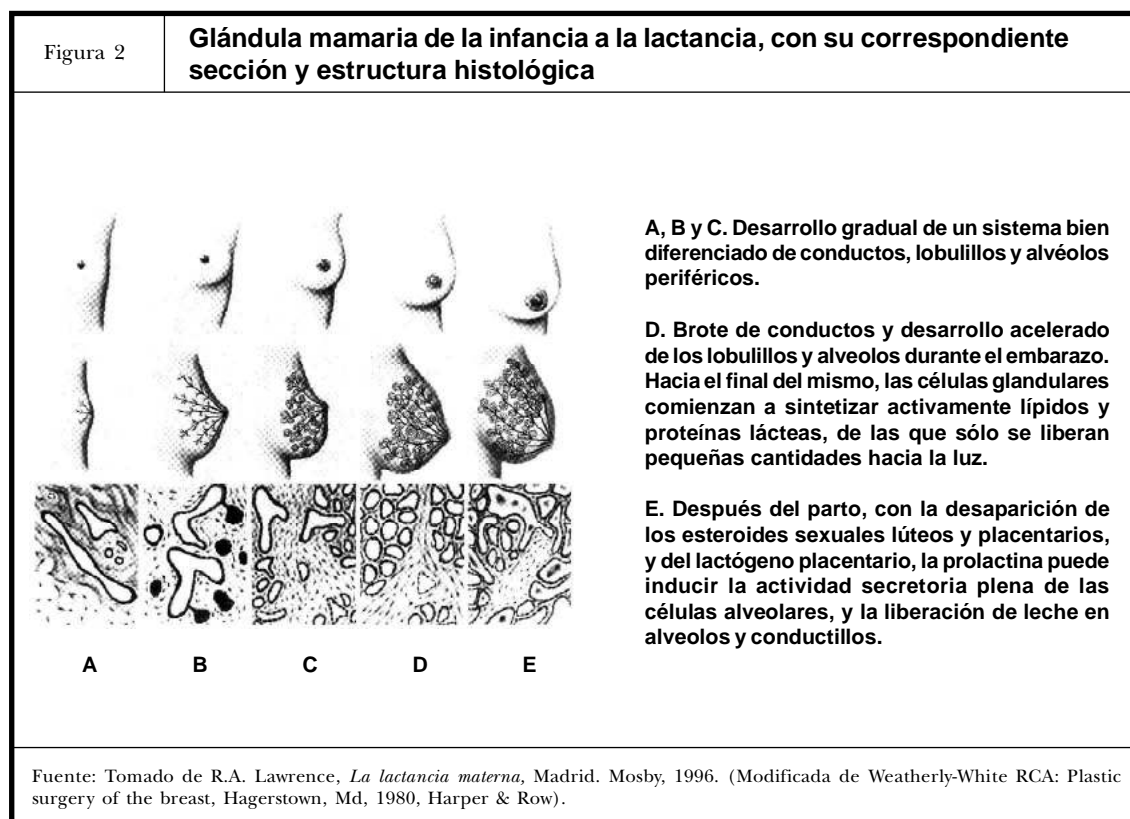
**Cambios en la pubertad y adolescencia**

En las niñas, la puesta en marcha del eje hipotalámico-hipofisario-ovárico, que se inicia a los 10-12 años, promueve la proliferación de los lobulillos de las yemas alveolares y aquellos poseedores de hasta 60 conductillos. Estos, ya epitelizados, forman alvéolos por gemación, merced al estímulo hormonal de la menarca.



El desarrollo de los conductos depende de los estrógenos, la hormona de crecimiento y el cortisol, mientras que en el de los alvéolos también participan la progesterona y la prolactina. En todos los ciclos ovulatorios, la secreción de progesterona se acompaña de cambios mamarios que culminan en la estructura adulta. Como consecuencia de este proceso de organogénesis o mamogénesis, el parénquima mamario y el tejido adiposo aumentan y la glándula alcanza su tamaño definitivo. El tejido adiposo parece desempeñar un papel importante en el desarrollo del tejido glandular, actuando como reservorio de estrógenos.

La acción hormonal responsable del crecimiento de la glándula, determina el tamaño, la forma, la firmeza y la pigmentación de la mama de la adolescente. La mama suele ser cónica o cupuliforme durante la adolescencia, se torna luego más redondeada y es péndula en las multíparas. La forma adulta del pezón y la aréola se adquiere con el tiempo. Antes del primer embarazo el desarrollo alveolar es escaso.



El desarrollo mamario en la mujer experimenta cambios estructurales acentuados, acordes con la edad y el estado funcional del aparato reproductor. El desarrollo máximo se alcanza antes de los 20 años.

## LA MAMA ADULTA

Las mamas están ubicadas en la región anterior del tórax, entre la tercera y séptima costillas, por delante del músculo pectoral mayor. Su prolongación lateral alcanza la línea axilar media. Las mamas miden alrededor de 10-12 cm de diámetro y el espesor en la parte central alcanza a 5-7 cm. En la mujer adulta no gestante, el peso es de alrededor de 200 g, pero se duplica durante el embarazo y triplica o cuadruplica en la lactancia. La forma y el tamaño de las mamas son muy variables.

El cuerpo de la mama incluye el parénquima y el estroma.

El **parénquima** está formado por una estructura arborescente de 15 a 25 racimos glandulares o lóbulos mamarios con sus respectivos conductos galactóforos, que desembocan en el pezón en forma independiente. Los senos galactóforos, situados por debajo de la aréola, son dilataciones de los conductos galactóforos. Cada lóbulo se subdivide en 20 a 40 lobulillos y cada lobulillo, en 10 a 100 alvéolos o unidades secretoras. Los alvéolos están constituidos por una capa de células secretoras que rodean la luz central, en la cual vuelcan su contenido. Los alvéolos y conductos proximales están rodeados por células mioepiteliales que se contraen por acción de la oxitocina (reflejo de eyección).

La glándula mamaria en “reposo” es una estructura tubuloalveolar con 15 a 25 lóbulos irregulares que convergen en el pezón. Cada lóbulo posee un conducto galactóforo (2-4 mm de diámetro) tapizado de epitelio escamoso estratificado. Los conductos, de trayecto anguloso e irregular, se abren en el pezón. Por debajo de la aréola, los conductos muestran dilataciones locales (senos galactóforos) y desembocan en el vértice del pezón en un orificio de 0,4-0,7 mm. Los lóbulos se subdividen en lobulillos; los más pequeños son túbulos elongados, los conductos alveolares, recubiertos por pequeñas evaginaciones saculares, los alvéolos. El tejido interlobulillar es denso, con poca celularidad, abundantes fibras colágenas y contenido adiposo mínimo. En cambio el tejido intralobulillar es laxo y posibilita la distensibilidad.

En la mujer adulta, los conductos y conductillos constan de dos tipos celulares principales - una hoja interna de células epiteliales y otra externa de células mioepiteliales - separadas del estroma por una membrana basal. Estos elementos, sus ubicaciones y estructuras, se visualizan con reactivos histoquímicos e inmunocitoquímicos.

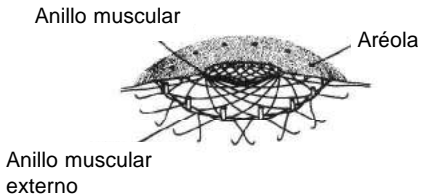
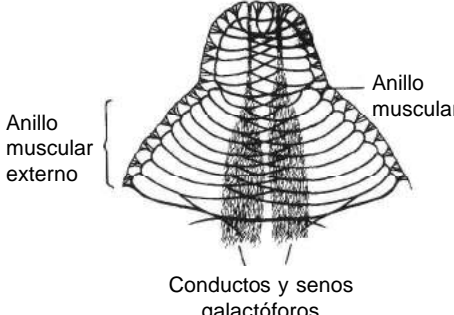
Las porciones secretoras de la glándula, los conductos alveolares y los alvéolos, poseen células secretoras cuboides o cilíndricas bajas, que se apoyan sobre la lámina basal y las células mioepiteliales.

La epidermis del pezón y la aréola contiene papilas dérmicas largas, cuyos capilares irrigan la superficie y determinan su pigmentación. La erección del pezón resulta de haces musculares lisos longitudinales dispuestos a lo largo de los conductos galactóforos y anulares basales. Las glándulas de Montgomery, de estructura microscópica intermedia

entre las sudoríparas y mamarias, se localizan en la aréola. La periferia también revela glándulas sudoríparas y sebáceas.

El **estroma** incluye tejido conectivo, tejido graso, vasos, nervios y linfáticos. El tejido mamario está envuelto por la fascia pectoral superficial y fijado a ésta y la piel por bandas fibrosas (ligamentos de Cooper). La porción glandular está rodeada por tejido adiposo, que otorga a la mama su contorno suave y redondeado. Los músculos que sostienen la mama se insertan en las costillas, la clavícula y el húmero.

La **piel** de las mamas incluye el pezón, la aréola y la piel general. La piel es delgada, elástica y contiene vello, glándulas sebáceas y sudoríparas. El **pezón** puede ser pequeño o grande, protráctil o retráctil, plano o invertido. En el vértice se observa la desembocadura de los conductos galactóforos. Contiene numerosas fibras musculares lisas, en su mayoría circulares, que se contraen por estimulación táctil, térmica o sexual. El sistema muscular fibroelástico participa en la contracción de la aréola y la erección del pezón y contribuye al vaciamiento de los senos galactóforos durante la lactancia.

Figura 3	Estructura de la musculatura lisa del pezón y la aréola	Sección sagital de la musculatura lisa del pezón y la aréola, contraída durante la erección del pezón
	 <p>Anillo muscular</p> <p>Aréola</p> <p>Anillo muscular externo</p>	 <p>Anillo muscular externo</p> <p>Anillo muscular</p> <p>Conductos y senos galactóforos</p>
Fuente: Tomado de R.A. Lawrence, <i>La lactancia materna</i> , Madrid. Mosby, 1996.		

La inervación del pezón es muy rica y consiste en terminaciones nerviosas sensitivas y corpúsculos de Meissner en las papilas dérmicas. El pezón esta rodeado por la **aréola**, área pigmentada circular de tamaño variable. En el borde de la aréola se aprecian los tubérculos de Morgagni (de Montgomery en la embarazada), en los que se abren las glándulas sebáceas. Liberan una sustancia bacteriostática que lubrica y protege la aréola durante la gestación y la lactancia; el olor de esta secreción podría guiar la respuesta olfatoria del recién nacido y la pigmentación de la aréola podría ser un signo visual importante para el lactante.



La mama está irrigada por ramas de las **arterias mamaria** interna y lateral e intercostales, que forman una extensa red anastomótica. Los vasos de la región del pezón y la aréola son superficiales y contribuyen a su coloración.

Las venas desembocan en las **venas mamaria** interna y axilar. Durante el embarazo y la lactancia se comprueba aumento de la circulación venosa superficial de la mama y la creación de un círculo anastomótico alrededor de la aréola y el pezón.

El **drenaje linfático** es crucial en el cáncer de mama, pero también tiene importancia en la lactancia. Los linfáticos de la mama nacen en los capilares del tejido conectivo que rodea a las estructuras glandulares y se dirigen sobre todo hacia los ganglios axilares y paraesternales, dispuestos a lo largo de la arteria mamaria interna. También llegan a los ganglios interpectores y subclaviculares profundos y se comunican con los linfáticos contralaterales y subdiafragmáticos.

La **congestión venosa y linfática** que acompaña al comienzo de la secreción copiosa de leche en los primeros días después del parto es fisiológica dentro de ciertos límites, pero requiere controles cuidadosos para evitar complicaciones. La prevención consiste en amamantar con frecuencia suficiente y técnica adecuada, recurriendo a la extracción previa de leche, si es necesario, para facilitar la prenda del recién nacido.

La **inervación** mamaria proviene de ramas del segundo a sexto nervios intercostales, que poseen fibras motoras, sensitivas y autónomas. La inervación somática sensitiva cutánea deriva de los nervios supraclavicular e intercostales. La inervación motora autónoma está a cargo de fibras simpáticas de los nervios intercostales, destinados al músculo liso de la aréola y el pezón; además, se observan fibras simpáticas que acompañan a las arterias e inervan los vasos mamarios, produciendo vasoconstricción. No existen fibras ni ganglios parasimpáticos.

La estimulación de los receptores y fibras sensitivos del pezón y aréola alcanza el hipotálamo a través de la vía aferente refleja e induce la síntesis de prolactina en la adenohipófisis y la liberación de oxitocina por la neurohipófisis. La sensibilidad de la aréola y el pezón parece recibir la influencia de factores endócrinos, de manera que se incrementa en ciertas fases del ciclo menstrual, durante el embarazo y sobre todo en el posparto inmediato. El pezón, como la córnea, posee terminaciones nerviosas amielínicas y, en consecuencia, es muy sensible.

## MODIFICACIONES DURANTE EL EMBARAZO Y LA LACTANCIA

El embarazo y la lactancia se acompañan de cambios radicales.

La actividad de la glándula mamaria depende de la interacción de muchos factores nerviosos y endocrinos complejos. Algunos influyen en el desarrollo de la glándula mamaria hasta alcanzar el estado funcional (mamogénesis), otros en el establecimiento de la secreción láctea (lactogénesis) y otros en el mantenimiento de la lactancia (galactopoyesis).

Desde el comienzo del **embarazo**, la glándula se prepara para el ejercicio de su función específica: amamantar al niño desde el momento del nacimiento. Entre la quinta y la octava semana del embarazo, el tamaño y peso de las mamas aumentan, la pigmentación del pezón y la aréola se intensifican y las venas superficiales se dilatan. En la primera mitad de la gestación predomina la proliferación celular. El diámetro de la aréola se acrecienta, las glándulas de Montgomery se hipertrofian y producen secreción sebácea, con propiedades antibacterianas, lubricantes y odoríferas. El pezón aumenta su protractilidad y sensibilidad; en muchas mujeres este es uno de los primeros síntomas de embarazo.

A nivel del tejido glandular, la variación de los niveles de hormonas circulantes provoca modificaciones acentuadas en los conductos, lobulillos y alvéolos. Durante el primer trimestre se registra proliferación considerable de los elementos epiteliales y el sistema canalicular, con gran actividad mitótica y neoformación de alvéolos. Hacia el final del primer trimestre, el flujo sanguíneo se eleva por dilatación de vasos preexistentes y neoformación de capilares perilobulillares.

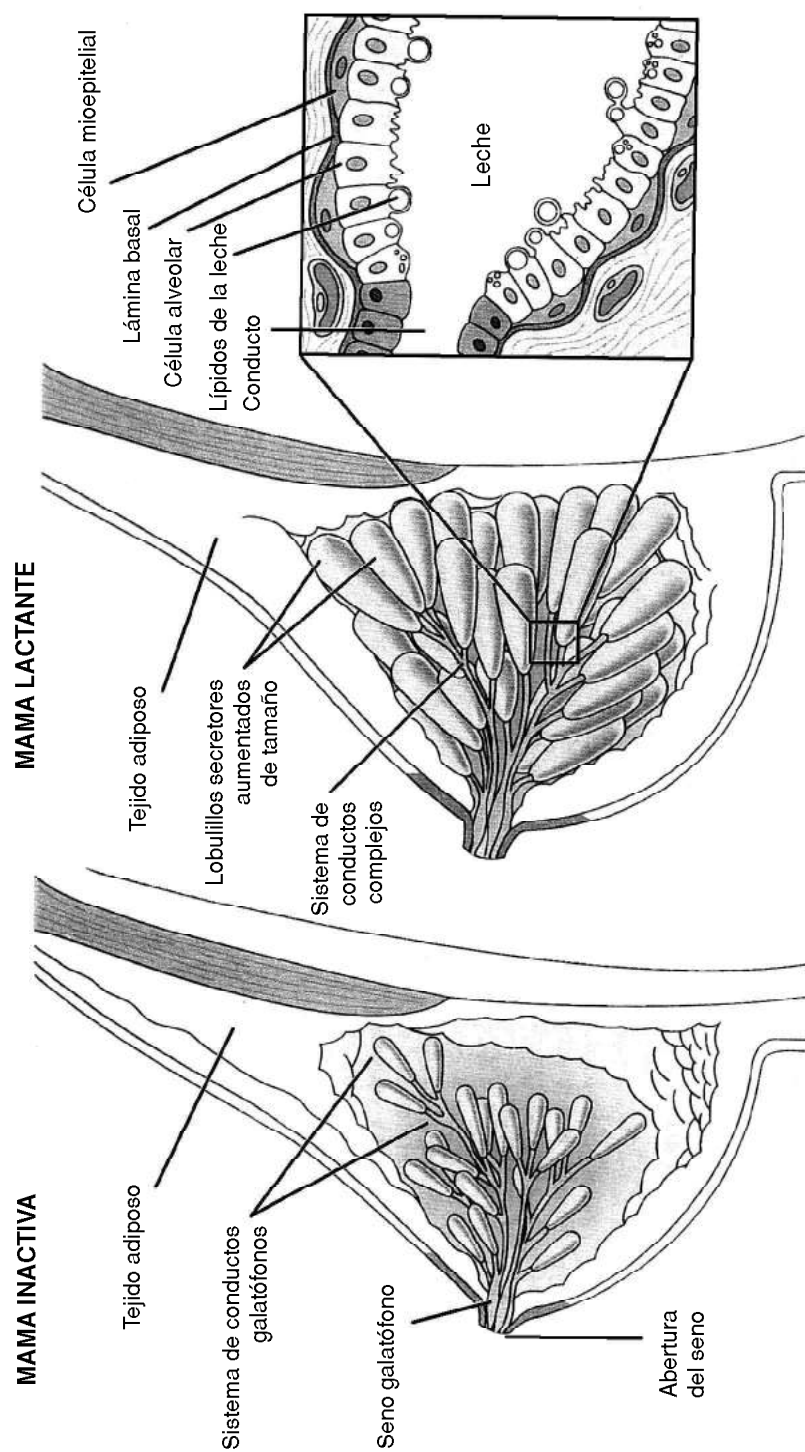
Después de la semana 20, la proliferación celular disminuye y predomina la actividad secretora, que prosigue hasta el final de la gestación.

En los últimos estadios del embarazo los alvéolos contienen una sustancia (precalostro) con células descamadas y leucocitos, rica en proteínas y pobre en lípidos. Se constata acumulación gradual de glóbulos lipídicos en las células alveolares y el espacio central. En esa etapa, el volumen de la mama aumenta alrededor de 225 ml, por la intensa proliferación glandular, la duplicación del flujo sanguíneo, el mayor depósito de lípidos y el precalostro. Hasta el momento del parto, los esteroides placentarios, en especial la progesterona, inhiben la secreción de leche; por lo tanto, la retención de restos placentarios puede disminuir la producción láctea en el puerperio.

**Durante la lactancia**, la glándula mamaria se caracteriza por el gran número de alvéolos formados por células epiteliales cuboides y mioepiteliales. Los alvéolos adyacentes sólo están separados por una capa delgada de tejido conectivo.

Figura 4

**Histología. Esquema que compara a las diferencias glandulares entre la mama inactiva y la lactante o activa**



Fuente: Leslie P. Gartner. Ed. McGraw-Hill Interamericana. 1ra. ed. 1997.

Las células epiteliales y alveolares presecretoras se dividen y diferencian en alveolares secretoras en el tercer trimestre del embarazo. La estimulación de la síntesis de ARN promueve la galactopoyesis y la secreción apocrina de leche en los alvéolos. El contenido nuclear de ADN y ARN se incrementa durante la gestación y es máximo durante la lactancia. Los estudios anatomopatológicos de mujeres que amamantan revelan hipertrofia e hiperplasia generalizada de los alvéolos, con dilatación de la luz central. También se observa cierta ingurgitación vascular. El citoplasma de las células epiteliales lactogénicas muestra un retículo endoplásmico prominente, mitocondrias ovaladas grandes e hipertrofia del aparato de Golgi. El mioepitelio se distiende y adelgaza.

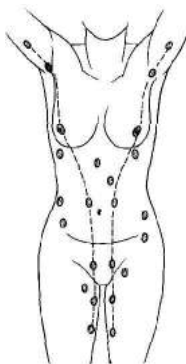
**Después de la lactancia:** si no se extrae la leche, la glándula mamaria se distiende mucho y la producción declina en forma gradual. Este fenómeno se debe en parte a la ausencia del estímulo de la succión, que en condiciones normales inicia el reflejo neurohormonal que mantiene la secreción de prolactina. También se ha postulado la presencia de un péptido inhibidor presente en la leche residual. No obstante, el efecto más relevante podría resultar de la compresión vascular, que reduce el flujo y dificulta la llegada de oxitocina al mioepitelio. El enfoque clínico inadecuado durante la lactancia, con horarios rígidos y mamadas espaciadas, también puede provocar descenso progresivo de la producción por mecanismos similares.

Los alvéolos se encuentran muy distendidos y el epitelio, aplanado. La secreción que permanece en los alvéolos y conductos se reabsorbe. Se advierte colapso gradual de los alvéolos y aumento del tejido conectivo perialveolar. Los elementos glandulares retornan a su estado de reposo. El tejido adiposo y los macrófagos se acrecientan. La glándula no reasume su configuración previa, porque los alvéolos no involucionan por completo y algunos persisten como cordones celulares epiteliales sólidos y dispersos. En los primeros días siguientes al destete, el examen microscópico revela incremento de los procesos autofágicos y heterofágicos. Las enzimas lisosómicas aumentan y las demás disminuyen.

Es probable que la evolución del destete lento, que suele requerir 3 meses, difiera de la del abrupto, en el que se registra involución acentuada en días o semanas.

## ALTERACIONES MÁS FRECUENTES

Las mamas de la mujer adulta se desarrollan a partir de una línea de tejido glandular fetal. Esta línea mamaria se extiende desde la axila hasta la ingle. La hipermastia es la presencia de glándulas mamarias accesorias, restos filogenéticos de la cresta mamaria embrionaria. En ocasiones se encuentran glándulas supernumerarias en la región urogenital, los muslos o el dorso. Las glándulas derivan del ectodermo, mientras que el estroma conectivo es mesodérmico. El tejido accesorio puede incluir la glándula, la aréola y/o el pezón. Entre el 2 y el 6 % de las mujeres exhibe hipermastia.

Figura 5	<b>Politelia</b>
 <p><b>Posible localización de los pezones supernumerarios a lo largo de la "línea de la leche". Puede haber pezones, aréolas o tejido mamario ectópicos desde la ingle hasta la aréola y cara interna del brazo. Pueden llegar a producir leche o sufrir cambios malignos.</b></p>	
Modificada de Weatherly-White RCA, <i>Plastic surgery of the female breast</i> , Hagerstown, Md, 1980, Harper & Row.	

Cuadro 2	<b>Malformaciones mamarias</b>
<p>Hipoplasia unilateral, contralateral normal</p> <p>Hipoplasia bilateral con asimetría</p> <p>Hiperplasia unilateral, contralateral normal</p> <p>Hiperplasia bilateral con asimetría</p> <p>Hipoplasia unilateral, hiperplasia contralateral</p> <p>Hipoplasia unilateral mamaria, torácica y pectoral (síndrome de Poland)</p> <p>Alteraciones adquiridas por traumatismos, quemaduras, radioterapia, toracocentesis en la infancia o biopsia antes de la adolescencia</p>	
Modificado de M.P. Osbourne, <i>Breast development and anatomy</i> . En J.R. Harris, S. Hellman, I.C. Henderson et al., ed: Breast diseases. Philadelphia, Saunders, 1986.	

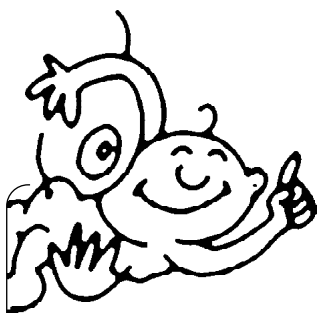
La **hipertelia** es la presencia de pezón sin tejido glandular. Se postula una relación entre la politelia (pezones supernumerarios) y alteraciones renales -por ej. agenesia renal, carcinoma de células renales, enfermedad obstructiva y riñones supernumerarios- y según otros autores malformaciones cardíacas congénitas, estenosis pilórica y artrogriposis múltiple.

La **hiperadenia** es la presencia de tejido mamario sin pezón. La distensión y secreción de este tejido podría producir dolor en el puerperio. Para atenuarlo se prescriben analgésicos por vía oral y frío local. Al cabo de pocos días, la actividad de las glándulas supernumerarias cesa.

En la adolescencia y durante la menstruación, el tejido mamario aberrante podría causar síntomas, en especial cuando se localiza en la axila.

En las imágenes radiográficas el tejido accesorio se asemeja al normal, pero está separado de él. Este tejido es una variante normal que difiere de la prolongación axilar de Spence, extensión directa del tejido glandular principal.

En la mamografía, el tejido accesorio se aprecia con más claridad en las proyecciones oblicuas y craneocaudales. En algunos casos podría ser conveniente extirparlo. Si el tratamiento no se realiza antes del embarazo y la lactancia, la distensión y el dolor podrían aumentar y progresar a mastitis u obligar a suspender la lactancia.



***Para asegurar su aprendizaje le proponemos otro ejercicio.***

## EJERCICIO N° 2

**A] ¿Cuál de las opciones contiene la respuesta correcta?**

**1.- El cuerpo de la mama está formado por:**

- 1. lóbulos mamarios y conductos galactóforos**
- 2. tejido conectivo, tejido graso, vasos y nervios**
- 3. piel, pezón y aréola**

- a) sólo 3 es correcto
- b) sólo 1 y 3 son correctos
- c) todos son correctos
- d) ninguno es correcto

**2.- El parénquima está formado por:**

- 1. lóbulos mamarios o racimos glandulares con sus conductos galactóforos**
- 2. lóbulos mamarios que se dividen, cada uno, en 20-40 lobulillos**
- 3. lobulillos que se dividen, cada uno, en 10-100 alvéolos o unidades secretoras**
- 4. racimos glandulares, nervios y vasos linfáticos**

- a) sólo 3 es correcta
- b) sólo 2 y 3 son correctas
- c) sólo 1, 2 y 3 son correctas
- d) todas son correctas

**3.- La mama está irrigada por las ramas de las arterias:**

- 1. torácica o mamaria interna**
- 2. intercostales**

- a) sólo 1 es correcto
- b) sólo 2 es correcto
- c) 1 y 2 son correctas
- d) ninguna es correcta

**4.- Las venas de la mama desembocan en las venas:**

- 1. torácica o mamaria interna**
- 2. yugular externa**
- 3. axilar**

- a) sólo 1 y 2 son correctas
- b) sólo 1 y 3 son correctas
- c) todas son correctas
- d) ninguna es correcta

**5.- Los vasos linfáticos de la mama:**

- a) nacen en los capilares del tejido conectivo que rodea las estructuras glandulares
- b) se dirigen hacia los ganglios axilares y paraesternales
- c) se comunican con los linfáticos contralaterales y subdiafragmáticos
- d) todos los puntos anteriores son correctos

**6.- La innervación mamaria proviene de ramas del:**

- a) cuarto nervio intercostal
- b) quinto
- c) sexto
- d) todos los anteriores son correctos

**7.- Los músculos que sostienen la mama se insertan en:**

- a) las costillas
- b) la clavícula
- c) el húmero
- d) en todos los anteriores

**8.- El flujo sanguíneo se eleva por dilatación de los vasos preexistentes y por neoformación de capilares perilobulillares durante:**

- a) el primer trimestre de embarazo
- b) el segundo trimestre de embarazo
- c) el tercer trimestre de embarazo
- d) las primeras 24 horas posparto



**B] Establezca la correspondencia entre las estructuras que figuran en la columna de la izquierda y los elementos listados en la columna de la derecha.**

**Coloque debajo de cada uno de los números las letras que correspondan.**

**Cada letra puede ser usada una, varias o ninguna vez.**

<b>Durante la pubertad el desarrollo del</b>	<b>Depende de...</b>
1.- los conductos .....	a) Progesterona b) Oxitocina c) Noradrenalina d) Prolactina
2.- los alvéolos .....	e) Cortisol f) Estrógenos g) Hormona de crecimiento

**C] Marque:**

- verdadero si está seguro de que el enunciado es correcto

- falso si lo considera incorrecto

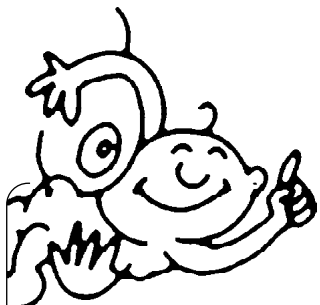
- no sé si tiene dudas

<b>Enunciado</b>	<b>verdadero</b>	<b>falso</b>	<b>no sé</b>
1.-El estroma conectivo es ectodérmico.			
2.-Las glándulas derivan del mesodérmico.			
3.-El crecimiento de la glándula mamaria continúa durante todo el embarazo.			
4.- El nivel de hormonas circulantes en el embarazo provoca importantes modificaciones en los conductos, lobulillos y alvéolos.			
5.- Durante el primer trimestre del embarazo la variación del nivel de hormonas circulantes provoca una gran actividad mitótica y neoformación de alvéolos.			
6.- En los conductos se pueden observar dos tipos de células: epiteliales y mioepiteliales.			

<b>Enunciado</b>	<b>verdadero</b>	<b>falso</b>	<b>no sé</b>
7.- Antes del parto la progesterona inhibe la secreción de leche.			
8.- En las últimas semanas del embarazo el volumen de las mamas aumenta por la duplicación del flujo sanguíneo y la presencia de precalostro en los alvéolos.			
9.- La secreción que producen las glándulas de Montgomery tiene propiedades antibacterianas, lubricantes y odoríferas.			

**D] Establezca la correspondencia entre las alteraciones/malformaciones mencionadas en la columna de la izquierda y los enunciados que figuran en la columna de la derecha. Coloque debajo de cada uno de los números las letras que correspondan. Cada letra puede ser usada una, varias o ninguna vez.**

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| 1.- hipertelia<br>.....  | a) ausencia de desarrollo mamario                        |
| 2.- hiperademia<br>..... | b) presencia de tejido mamario sin pezón                 |
| 3.- hipomastia<br>.....  | c) restos filogenéticos de la cresta mamaria embrionaria |
| 4.- politelia<br>.....   | d) presencia de mamas accesorias supernumerarias         |
| 5.- hipermastia<br>..... | e) presencia de pezón sin tejido glandular               |
|                          | f) pezones supernumerarios                               |
|                          | g) tejido accesorio (glándula, aréola y/o pezón)         |



**Recuerde: puede comparar sus respuestas con las que figuran en las Claves de corrección en el Anexo I.**



## **CAPÍTULO II**



# **PRODUCCIÓN Y CONSUMO: UN PERFECTO EQUILIBRIO**

SECRECIÓN LÁCTEA

SUCCIÓN

IMPACTO DE LA LACTANCIA EN EL ORGANISMO DE LA MUJER

**LACTANCIA MATERNA**  
**BASES CIENTÍFICAS PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA**



Cuatro momentos de la lactancia  
para tomarse muy a pecho





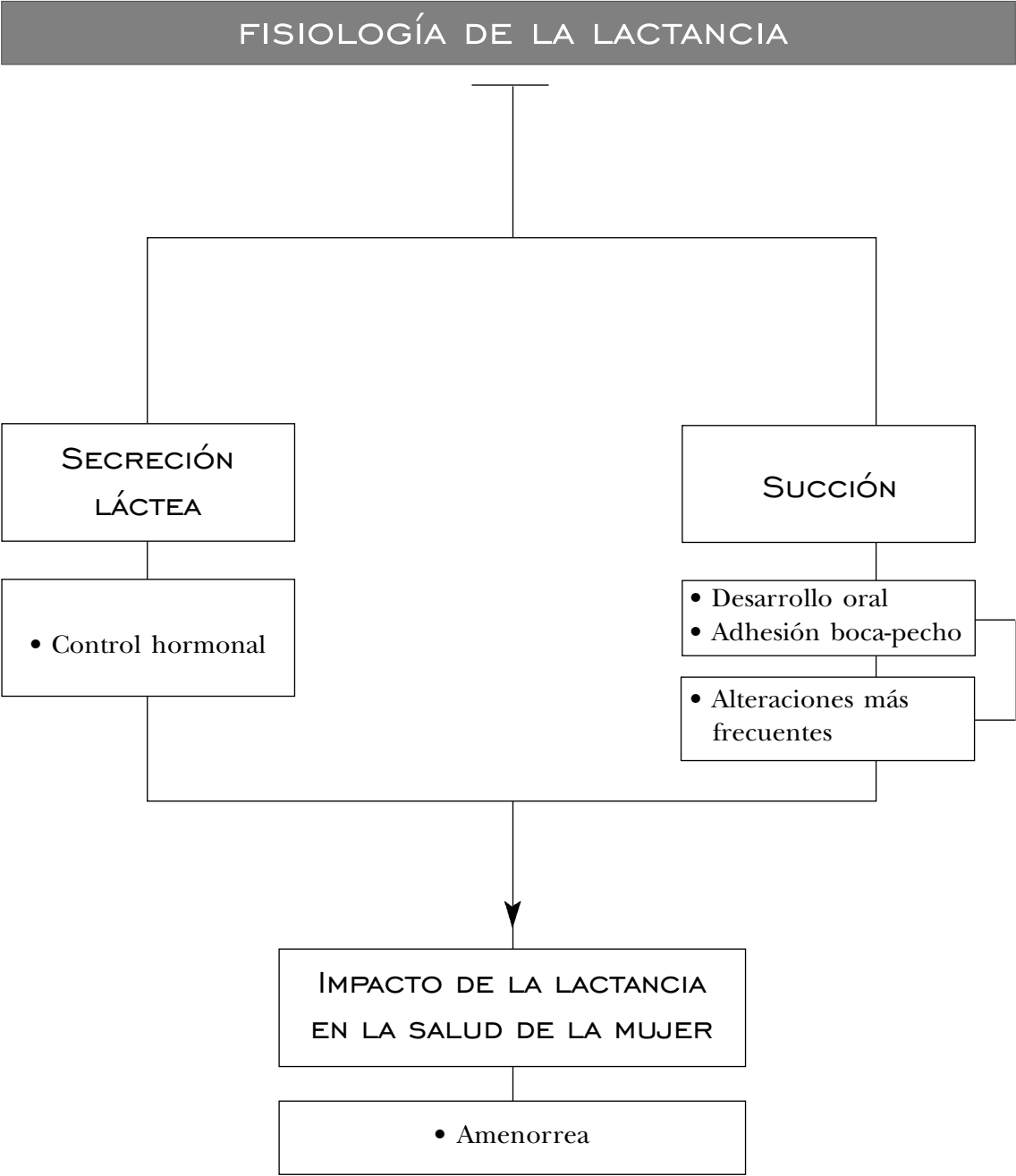


## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

suficientes para: Después de completar este capítulo, usted tendrá los conocimientos

- explicar el mecanismo de control hormonal de la secreción láctea;
- describir el desarrollo oral intrauterino;
- describir las características del espacio oral en el recién nacido y lactante;
- describir el mecanismo de la succión;
- mencionar las dos alteraciones más frecuentes de la succión;
- explicar el impacto que tiene el amamantamiento en el organismo de la mujer.





## SECRECIÓN LÁCTEA

La lactancia es la culminación del ciclo reproductivo de todos los mamíferos. El recién nacido humano es el más inmaduro y dependiente de todos los mamíferos, excepto los marsupiales. La cría marsupial se engancha al nacer, al pezón de una glándula mamaria dentro de la bolsa, en la cual se amamanta y permanece hasta que es capaz de sobrevivir fuera.

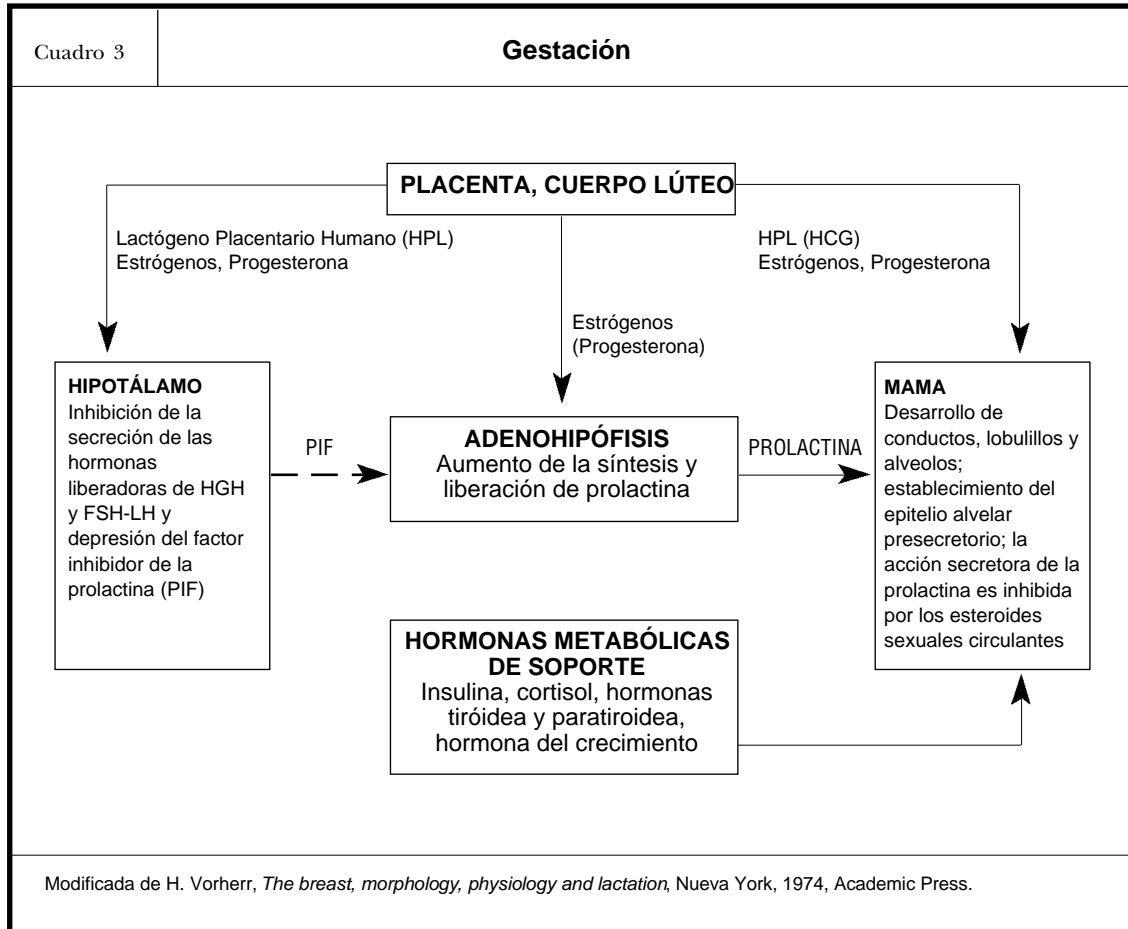
En el ser humano, la mama se desarrolla y prepara durante el embarazo para cumplir su función de alimentar al bebé, continuando la función prenatal de la placenta. La glándula mamaria está plenamente preparada para la lactancia desde la semana 16, sin ninguna intervención activa de la madre. Se mantiene inactiva por el equilibrio de las hormonas inhibidoras que suprimen la respuesta de la célula diana. En las primeras horas y días posparto, la mama responde a los cambios hormonales y al estímulo de la succión, produciendo y secretando leche.

### — { CONTROL HORMONAL

El control hormonal de la secreción láctea transcurre en tres estadios principales:

- mamogénesis o crecimiento de la mama;
- lactogénesis o inicio de la secreción de leche;
- galactopoyesis o mantenimiento de la secreción láctea ya establecida.

## Mamogénesis o crecimiento de la mama



Las influencias hormonales durante la gestación producen profundos cambios en la mama.

Al comienzo del embarazo, las hormonas luteales y placentarias producen un marcado aumento de la gemación y ramificación de los conductos y de la formación de lobulillos. El lactógeno placentario (HPL), la prolactina (PRL) y la gonadotrofina coriónica contribuyen a este crecimiento acelerado. La gemación de los conductos se ha atribuido a los estrógenos, y la formación de lobulillos a la progesterona.

ACTH y TSH se combinan sinérgicamente con progesterona para promover el crecimiento mamario.

**La prolactina es indispensable para el completo desarrollo de los lobulillos y alvéolos.**

La prolactina, como otras hormonas proteicas, ejerce su acción a través de receptores localizados en la superficie de las células alveolares. La inducción de la síntesis de leche requiere la división celular inducida por la insulina y la presencia de cortisol. La secreción hipofisaria de prolactina es a su vez controlada por el antes llamado PIF y que hoy sabemos es dopamina.

Desde el tercer mes de la gestación aparece en los ácinos una secreción similar al calostro, estimulada por la prolactina de la hipófisis anterior y, hacia el segundo trimestre, por el lactógeno placentario. La efectividad del estímulo hormonal de la lactancia se demuestra por el hecho de que una madre que tiene un parto inmaduro tras 16 semanas de gestación secreta calostro, incluso aunque haya tenido un niño inviable. La prolactina existe en tres formas heterogénicas de diferente actividad biológica. El monómero es la forma más activa y abundante.

---

## Lactogénesis I: inicio de la secreción de leche

---

Se han descrito dos estadios de la lactogénesis. El estadio I se inicia unas doce semanas antes del parto y se caracteriza por el inicio de la capacidad de la glándula para segregar leche.

**Durante el estadio I continúa el aumento del tamaño de la glándula mamaria, y el epitelio de los alvéolos se diferencia en epitelio secretor.**

Con el cierre de las uniones estrechas en las células del alvéolo y por influencia del hipotálamo, las células alveolares responden sintetizando leche en su zona basal, donde se forman pequeñas gotas que migran a través de la membrana celular hacia los conductos alveolares para almacenarse.

Las células secretoras altamente irrigadas extraen agua, carbohidratos, aminoácidos, lípidos, vitaminas, minerales y numerosas otras sustancias de la sangre materna, convirtiéndolas en leche.

Los depósitos de tejido adiposo acumulados durante el embarazo están destinados a proveer sustratos para la síntesis de leche. Cuando la leche “baja” o incrementa rápidamente su volumen, provocando el llenado del pecho 3 a 4 días después del nacimiento, el cierre de los complejos de unión entre las células alveolares evita el acceso directo del espacio extracelular hacia el lumen.

El cierre de las uniones intercelulares en el epitelio alveolar, característico de este estadio, precede al inicio de la secreción copiosa de leche que se produce después del parto (del segundo al octavo día).

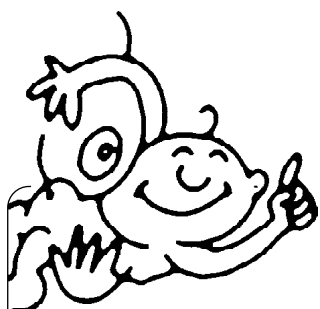
---

## Lactogénesis II: “bajada de la leche”

---

Este estadio se inicia a continuación de la expulsión de la placenta y es estimulado por la caída en los niveles de estrógenos y progesterona y el mantenimiento de los de prolactina.

Bioquímicamente se inicia cuando los niveles plasmáticos de alfa-lactalbúmina alcanzan el máximo, coincidiendo con la «bajada de la leche». El período posparto se caracteriza por niveles séricos elevados de prolactina, que es la hormona principal de la biosíntesis de leche. Esta actúa sinérgicamente con cortisol, insulina, hormona estimulante tiroidea (TSH) y hormona liberadora de tirotrofina (TRH).



*Si le interesa particularmente este tema de regulación hormonal le sugerimos leer el Anexo II.*

El estadio II incluye el aumento del flujo sanguíneo y de la captación de oxígeno y glucosa.

Durante este estadio el volumen de leche se incrementa bruscamente entre las 36 y 96 horas posparto y luego se nivela.

**Inicialmente la lactancia es regulada hormonalmente; luego, es regulada por la succión y la extracción de leche.**

---

## Galactopoyesis: mantenimiento de la secreción

---

La regulación de la producción de leche durante la lactancia establecida depende principalmente de la demanda del niño. La mama no es un contenedor pasivo de leche sino un órgano de activa producción regulado más por el niño que por hormonas.

La extracción de leche de los pechos facilita su producción continua; a la inversa, la falta de una adecuada extracción tiende a limitar la síntesis; se piensa que existe un factor proteico presente en la leche residual que inhibe su producción.

En tanto se continúe con la extracción regular de leche del pecho, las células alveolares continuarán secretándola casi indefinidamente.

El trabajo de las nodrizas, que amamantaban simultáneamente y por largo tiempo a varios hijos ajenos, da cuenta de esta capacidad secretoria.

La leche producida en los alvéolos mamarios no fluye espontáneamente, y por lo tanto no se encuentra disponible para el niño. Para que la leche fluya es necesaria la acción de la **oxitocina**.

En respuesta a la succión, esta hormona liberada por la hipófisis posterior induce el reflejo de eyección láctea por contracción de las células mioepiteliales que rodean los alvéolos y conductillos proximales.

En este reflejo interviene una vía aferente nerviosa que se inicia en receptores táctiles localizados en el sistema canalicular distal: cuando los canalículos son dilatados mecánicamente o estirados por la succión, se desencadena la liberación de oxitocina. Esta pasa a la circulación y causa la contracción de las células mioepiteliales, empujando la leche fuera de los alvéolos hacia los conductos mamarios; el acortamiento de estos en respuesta a la oxitocina facilita el drenaje de leche hacia el pezón.

Los niveles de oxitocina en sangre se elevan en un minuto de estimulación del pecho, permanecen elevados durante la estimulación, y regresan a niveles basales en los seis minutos posteriores al fin de la estimulación del pezón. Este aumento y caída de los niveles de oxitocina continúa en cada alimentación durante el curso de la lactancia, aun si la madre amamanta por un período extenso.

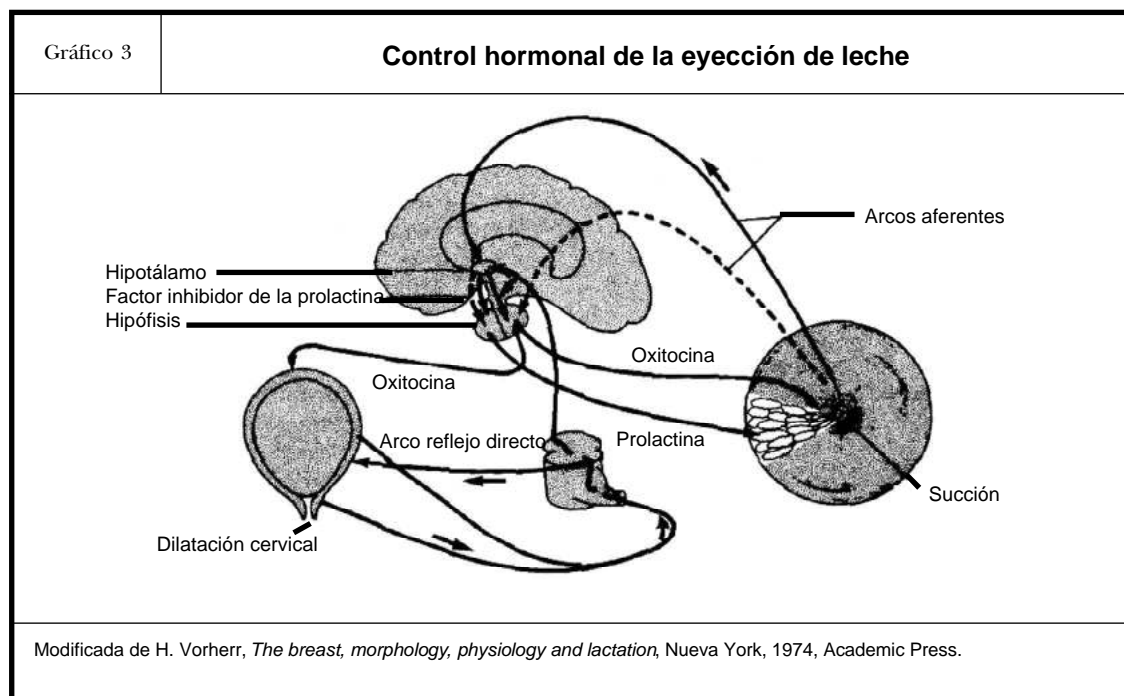
La hipófisis posterior contiene un depósito sorprendentemente grande de oxitocina (3.000-9.000 mU) si se compara con la cantidad requerida para desencadenar el reflejo de eyección (50-100 mU)

Durante una mamada se producen varios reflejos eyectolácteos. Dado que el reflejo es simultáneo para ambas mamas, es posible que gotee leche de un pecho mientras el niño succiona del otro lado. Al producirse dicho reflejo (bajada de la leche), el neonato cambia su ritmo de succión, de rápida a lenta, estableciéndose ciclos succión-deglución-respiración de un segundo cada uno.

A través de la oxitocina, estas vías aferentes están tan bien establecidas que la eyección puede ocurrir cuando la madre simplemente piensa en el bebé, o escucha su llanto. Hay reportes anecdóticos de salida de leche espontánea en madres que habían destetado o que nunca habían amamantado. En contraste, el estrés o los trastornos nerviosos pueden potencialmente inhibir el reflejo de bajada y los niveles de prolactina, reduciendo la cantidad de leche disponible para el lactante. Es importante el apoyo familiar y la intervención del médico para tranquilizar a la madre.

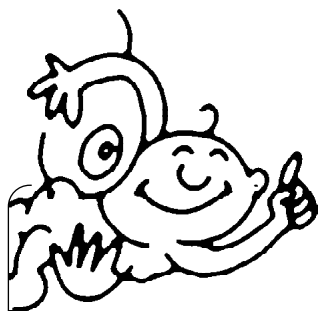
La síntesis de leche es un complejo interjuego del eje hipotálamo-hipófiso-gonadal que es susceptible al estrés. Químicamente, el estrés y el miedo provocan la liberación de adrenalina a nivel de la glándula mamaria y noradrenalina en el sistema nervioso

central; ambas pueden potencialmente inhibir el reflejo de eyección láctea, pero esta inhibición es reversible mediante técnicas de relajación.



La oxitocina tiene otra importante función: la contracción del útero materno. La contracción uterina ayuda al control del sangrado posparto, con el consiguiente ahorro de Fe, y favorece la involución del útero. El útero no sólo se contrae durante el amamantamiento, sino que continúa su contracción rítmica hasta 20 minutos después. Estos calambres pueden ser dolorosos en los primeros días posparto. Después de completada la involución, sin embargo, estas pulsaciones rítmicas pueden ser una fuente de placer para la madre.

La oxitocina presenta también efectos sistémicos: importante dilatación del lecho vascular periférico e incremento del flujo sanguíneo sin aumento de la presión arterial. Como resultado, el amamantamiento es acompañado por un aumento de la temperatura de la piel no muy distinto de una oleada de calor menopáusica. Las nuevas madres a menudo pueden registrar una sensación de plenitud mamaria, seguida de prurito, “alfileres o pinchazos” y un aumento de la sed mientras amamantan, que parece estar muy relacionado con el aumento de oxitocina en plasma.



**Para fortalecer su aprendizaje le proponemos que verifique los conocimientos adquiridos con la lectura.**

## EJERCICIO N° 3

### **A ] Mencione...**

1.- Tres hormonas que producen el aumento de la gemación, la ramificación de los conductos y la formación de los lobulillos.

.....

### **B ] Complete el espacio en blanco con las palabras que correspondan.**

2.- ACTH y TSH se combinan sinérgicamente con .....  
para promover el crecimiento mamario.

3.- La secreción hipofisiaria de prolactina es controlada por .....  
.....

4.- La prolactina ejerce su acción a través de receptores localizados en la  
superficie de las .....

5.- En el estadio I de la lactogénesis, el epitelio de los alvéolos se diferencia  
en epitelio .....

6.- Las células secretoras altamente irrigadas extraen agua, carbohidratos,  
aminoácidos, lípidos, vitaminas, minerales y otras sustancias de .....  
..... convirtiéndolas en leche.

7.- La principal hormona en la biosíntesis de leche es la .....

8.- La “bajada de la leche”, después del parto, es estimulada por la caída de  
los niveles de estrógenos y .....



9.- El período posparto se caracteriza por elevados niveles séricos de .....

10.- La oxitocina liberada pasa a la circulación y provoca la ..... de las células mioepiteliales empujando la leche fuera de los alvéolos.

11.- La síntesis de leche es un complejo interjuego del eje ..... que es muy sensible al estrés.

12.- El estrés y el miedo provocan la liberación de ..... a nivel de la glándula mamaria lo que, potencialmente, puede inhibir el reflejo de eyección láctea.

**C] Marque la opción correcta.**

**13.- ¿A qué estadio corresponde el inicio de la secreción de leche?**

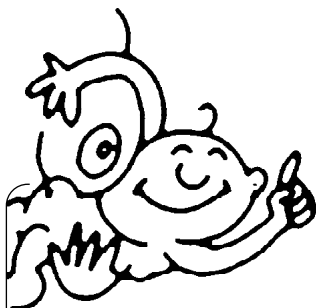
- a) lactogénesis I
- b) lactogénesis II
- c) mamogénesis
- d) galactopoyesis

**14.- ¿En cuál de los estadios se produce “la bajada de leche”?**

- e) lactogénesis I
- f) lactogénesis II
- g) mamogénesis
- h) galactopoyesis

**15.- ¿A qué estadio corresponde el mantenimiento de la secreción láctea?**

- i) lactogénesis I
- j) lactogénesis II
- k) mamogénesis
- l) galactopoyesis



**¿Sus respuestas son iguales a las que figuran en el Anexo I?**

## SUCCIÓN

La boca del recién nacido y el pecho de la madre forman una perfecta “unidad de succión”, que trabaja armónicamente, extrayendo la leche y permitiendo que el bebé la tome sin atorarse, en una perfecta adhesión boca-pecho.

El acto de succionar provee al bebé de otros efectos: reduce la ansiedad, disminuye el ritmo cardíaco y metabólico, eleva el umbral del dolor. La succión no nutritiva, caracterizada por succión “a salvas” alternando con pausas, con mínima o ninguna ingesta, ha mostrado tener importancia en el neurodesarrollo, especialmente en los prematuros.

## DESARROLLO ORAL

En el **embrión**, las regiones faríngea y oral se desarrollan a partir de las células de las crestas neurales aproximadamente cuando se produce el cierre del tubo neural, hacia el final de la cuarta semana. De allí en más el desarrollo se debe a la diferenciación del tejido del endodermo, que posteriormente forma el tracto digestivo.

Durante la gestación, el **feto** es capaz de tragar fluido a las 11 semanas y presenta reflejo de succión a las 24 semanas. La respuesta de búsqueda y la conjunción de la succión y la deglución se establecen a las 32 semanas.

Clásicamente se acepta que la coordinación succión-deglución-respiración es efectiva desde las 34-35 semanas de edad gestacional. Sin embargo, prematuros estimulados por contacto piel a piel con su madre han mostrado coordinación de este reflejo en forma más anticipada.

La boca del **recién nacido** es verticalmente corta en comparación con la del adulto. Hay tan poco espacio que cuando la boca está cerrada, la lengua está lateralmente en contacto con la encía y con el techo de la boca.

Hay otras diferencias proporcionales en tamaño y profundidad entre el cráneo del bebé y el adulto. La mandíbula del bebé es pequeña y en cierta forma retraída. Mientras que el paladar duro del adulto está profundamente arqueado y situado en un plano más alto en relación a la base del cráneo, el del niño es corto, ancho y apenas arqueado al nacimiento. Rugosidades transversales en el paladar duro ayudan al neonato a sostener el pecho durante la succión.

La lengua del recién nacido ocupa completamente la pequeña cavidad oral; la extensión y la dirección de sus movimientos son limitados.

Los botones gustativos en la lengua (mayormente en el ápice) están presentes en el nacimiento, pero el neonato sólo tiene una respuesta de succión aumentada frente al gusto dulce.

Los labios del bebé están bien adaptados para efectuar un cierre hermético alrededor del pecho. Están parcialmente evertidos de modo que una pequeña porción de la mucosa oral sobresalga externamente; presentan diminutas eminencias en la superficie interna (eminencias de la pars vellosa) que facilitan la mantención del pecho y la aréola en su lugar.

Durante el primer año de vida, la mandíbula crece hacia abajo, creando un espacio intraoral mayor. La lengua también desciende gradualmente. A la edad de cuatro o cinco años, la lengua está unida directamente a la epiglotis de la laringe. El frenillo lingual es una membrana en la línea media de la cara inferior de la lengua formado por una capa de mucosa que contribuye a sujetar la lengua al piso de la boca. Si el frenillo es demasiado corto como para que se produzca el movimiento libre de la lengua o si está situado como para permitir la extensión hacia adelante o hacia atrás, puede interferir con la capacidad de succión.

**La epiglotis del bebé yace justo debajo del paladar blando, a diferencia de la del adulto. Esto hace posible el movimiento de la comida lateralmente por fuera de la epiglotis para pasar directamente al esófago.**

La epiglotis juega un rol importante impidiendo el pasaje hacia los pulmones durante la deglución. Con su función de cierre asegura que la leche se dirija al esófago y no a la tráquea.

En relación a una laringe adulta, la laringe del niño está mucho más alta en la cavidad oral y ocupa un mayor espacio. Es corta y tiene forma de profundo embudo. Cuando el fluido pasa a través de la boca, la laringe se eleva para que el fluido pueda dirigirse fácilmente hacia la faringe.

El niño tiene almohadillas adiposas en ambas mejillas para facilitar la succión. Cada almohadilla es una capa circunscripta de tejido adiposo envuelta en su propia cápsula

de tejido conectivo fibroso, que se ubica entre los músculos buccinador y masetero. Se piensa que las almohadillas adiposas bucales proveen estabilidad a la succión y reducen la posibilidad de un colapso de las mejillas y el buccinador entre las encías. El colapso de las mejillas es más factible en un bebé prematuro que carece de la capa adiposa (incluyendo la de las mejillas) que da a los nacidos a término su característica apariencia facial rolliza.

Hacia la mitad del primer año de vida el espacio oral se modifica. La cavidad oral se elonga verticalmente, el paladar y la epiglotis ya no están en aposición, la lengua comienza a elevarse y a adquirir un movimiento de adelante hacia atrás. Ahora es posible para el niño aceptar alimentos sólidos sin sofocarse. Hacia los seis meses, los labios adquieren mayor funcionalidad, el sistema neurológico madura, y el niño es capaz de hacer una variedad de sonidos.

## ADHESIÓN BOCA-PECHO

La boca del recién nacido y el pecho de la madre forman una perfecta “unidad de succión”. La succión es un proceso pulsátil, similar al peristaltismo del resto del tracto gastrointestinal. En este movimiento ondulante, según estudios cineradiográficos, no se producen golpes o fricciones. La lengua no se desplaza a lo largo del pezón. No es la presión negativa de succión lo que hace salir la leche, sino la presión positiva de la lengua contra el pezón y la areola, junto con la eyección de la leche al aumentar la presión intramamaria.

Lo característico de la succión es que está codificada genéticamente para ejercerse por un tiempo determinado, y posteriormente extinguirse en forma progresiva a medida que el niño adquiere nuevas habilidades para alimentarse.

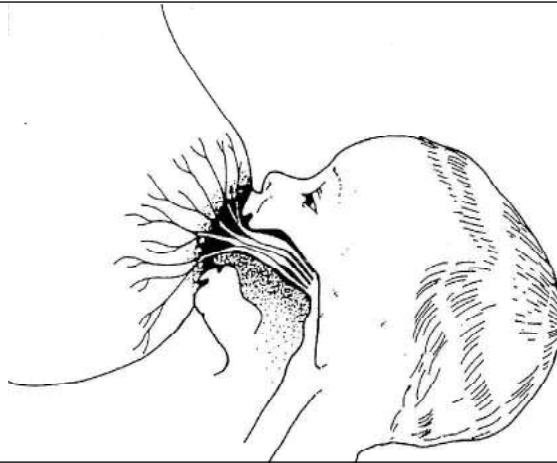
La forma precisa en la cual los bebés usan sus músculos orales y faciales para alimentarse eficientemente del pecho materno es información vital para los profesionales de la salud, porque algunos lactantes tienen dificultades iniciales para prenderse al pecho, y unos pocos continúan con estas dificultades más allá de los primeros días.

La **posición de la lengua** del neonato es crítica para la alimentación. Al estimular su reflejo de hociqueo y búsqueda, el neonato abre su boca grande, coloca su lengua en forma acanalada y la conserva en el piso de la boca. Esta posición permite al niño prenderse al pezón y adosarse al pecho sin ayuda.

Es importante notar que cuando llora, un neonato coloca la lengua contra el paladar, lo cual podría ser un reflejo de seguridad para prevenir la obstrucción de la vía aérea durante la inspiración. Forzar a un niño que llora a prenderse al pecho puede llevarlo a colocar su lengua contra el paladar, una respuesta defensiva que impide el amamantamiento.

Figura 6

**Correcta adhesión boca-pecho**



Fuente: WHO/CD/93.6

1. El pecho y la aréola y el tejido de la mama subyacente son introducidos profundamente en la boca del niño; los labios y las mejillas del niño los sellan. Los labios rodean por fuera el pecho y se encuentran relajados.
2. El ápice de la lengua se coloca sobrepasando la encía inferior, mientras que el resto de la lengua se adhiere a la aréola.
3. Durante el amamantamiento, el pezón altamente elástico se elonga a dos o tres veces en su longitud formándose una tetilla dentro de la boca del niño. El pezón se extiende hacia atrás a nivel de la parte posterior de la lengua hasta la unión entre el paladar duro y el blando. En su base, el pezón es sostenido entre la encía superior y la lengua que cubre la encía inferior. Si la posición al mamar es correcta, el pezón no debe entrar y salir de la boca del bebé.
4. La mandíbula mueve la lengua hacia arriba, comprimiendo la aréola contra el borde alveolar del bebé, lo cual provoca que la leche pase de los senos lactíferos a la boca del niño.
5. El movimiento de la lengua durante la mamada es una onda peristáltica; mientras la parte anterior se eleva, la parte posterior descende y se retrae en movimientos peristálticos, formando una hendidura que canaliza la leche hacia la parte posterior de la cavidad oral donde estimula receptores para iniciar el reflejo de deglución. Este movimiento hacia atrás crea una presión negativa que facilita la transferencia de leche desde el pecho a la boca del niño.
6. Si el volumen de leche tomado es suficiente para desencadenar la deglución, la parte posterior de la lengua se eleva y presiona contra la pared posterior de la faringe. El paladar blando asciende y cierra el pasaje hacia la cavidad nasal. La laringe se desplaza hacia arriba y hacia adelante para impedir el pasaje a la tráquea, impulsando la leche hacia el esófago, para luego retornar a su posición previa.
7. El bebé descende la mandíbula, los senos lactíferos se recargan y comienza un nuevo ciclo. Se crea un ritmo por la secuencia de movimientos verticales de la mandíbula y el descenso y elevación de la lengua posterior. Cada secuencia de succión es seguida por una deglución.

Si el recién nacido recibe líquido de una mamadera o usa un chupete, es altamente probable que se produzca una disfunción motora oral, ya que debe adaptar su lengua a una posición que le permita deglutir el líquido sin atragantarse. La lengua se ubica en posición posterior para succionar sólo el “pezón” del chupete, grabándose este error como un patrón anómalo de succión. Luego de esta experiencia el niño puede chupar el pecho de su madre con el mismo esquema errado de succión-deglución, así se produce la llamada “confusión de pezón”.

---

## ALTERACIONES MÁS FRECUENTES DE LA SUCCIÓN

---

---

### Disfunción motora oral

---

Inmadurez, problemas neurológicos transitorios o permanentes, dolor facial como consecuencia del uso de fórceps o el uso de chupetes pueden ser causa de este trastorno en la succión.

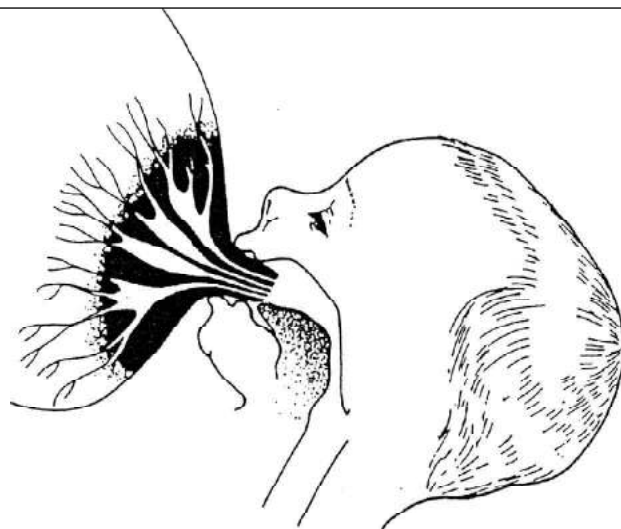
El diagnóstico se basa en la evaluación motora oral del recién nacido, que debe hacerse con el niño despierto, tranquilo y sin hambre.

Las características más frecuentes de un niño con disfunción motora oral pueden ser:

- a) *Hipertonía*. El cuerpo del niño se encuentra en extensión, los labios tienden a invertirse, la lengua está abultada en el fondo de la boca. Muerde el pezón con las encías provocando dolor. La hipertonía suele ser transitoria y cede en pocos días si se corrige poniendo al niño con su cuerpo flexionado, sentado enfrente de la madre, favoreciendo la relajación facial.
- b) *Hipotonía*. Es frecuente en los niños pretérmino, de bajo peso o con síndrome de Down. La flexión está disminuida en las extremidades y al sostener al niño por la cintura escapular éste tiende a deslizarse. La succión es débil, la lengua se percibe plana y es fácil de retirar. Es conveniente que la madre sostenga el mentón del bebé con el dedo índice colocando al niño sentado. La madre necesita estimular sus pezones para aumentar la producción y evacuación láctea y completar el vaciamiento luego de la mamada, dándole al niño la leche extraída.
- c) *Disfunción motora oral secundaria a chupete o mamadera*: el niño habituado al chupete empuja con su lengua el pezón fuera de la boca en lugar de comprimirlo contra el paladar, lo muerde sin obtener leche causando dolor a la madre.

Figura 7

### Disfunción motora oral



Fuente: WHO/CD/93.6

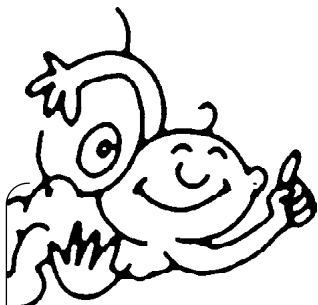
La corrección implica masajes con el dedo índice con el pulpejo hacia arriba en la boca del niño, ejerciendo presión sobre la lengua y retirando el dedo paulatinamente; se repite hasta lograr que el niño envuelva el dedo y su lengua sobrepase la encía inferior. Mientras se logre reeducar la succión, se debe suministrar leche materna mediante un suplementador, vaso o cuchara.

### Problemas anatómicos de la boca del niño

El más frecuente es la fisura labial y/o palatina, que es perfectamente compatible con la lactancia, ya que al mamar la leche es extraída por masaje y no por vacío.

La madre puede colaborar comprimiendo la región de laaréola durante la mamada o efectuando una extracción manual. Se debe sentar al niño en posición muy vertical, ya que en decúbito puede atorarse.

Luego de una corrección quirúrgica la fisiología de la succión y la leche materna favorecen el cierre de las suturas.



***Pase a la página siguiente para responder un cuestionario. Responder preguntas es una forma de verificar si ha comprendido lo leído.***

## EJERCICIO N° 4

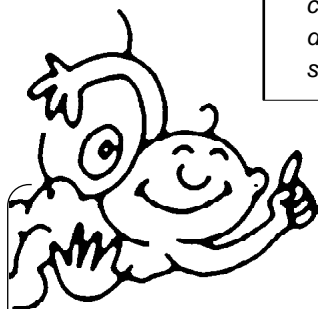
**A] Marque:**

- verdadero, si el enunciado es correcto
- falso, si es incorrecto
- no sé, si tiene dudas

Enunciado	verdadero	falso	no sé
1.- En el embrión las regiones faríngea y oral se desarrollan a partir de las células de las crestas neurales al final de la cuarta semana.			
2.- La mucosa del tracto digestivo se desarrolla por la diferenciación del tejido del ectodermo.			
3.- La conjunción de la succión y la deglución se establece a las 32 semanas de vida intrauterina.			
4.- El feto es capaz de tragar fluido al finalizar el tercer trimestre de gestación.			
5.- La coordinación succión-deglución-respiración es efectiva alrededor de las 34 semanas de edad gestacional.			
6.- Cuando se estimula el reflejo de búsqueda, el neonato coloca la lengua contra el paladar.			
7.- Durante la succión, la base del pezón es sostenida entre la encía superior y la lengua que cubre la encía inferior.			
8.- La boca del neonato y el pecho de la madre forman una "unidad de succión".			
9.- El pezón, la aréola y el tejido subyacente permanecen dentro de la boca durante la mamada.			



<b>Enunciado</b>	<b>verdadero</b>	<b>falso</b>	<b>no sé</b>
10.- Durante la mamada el movimiento de la lengua es una onda peristáltica: mientras la parte anterior se eleva, la parte de atrás desciende.			
11.- La succión tiene un ritmo creado por la secuencia de movimientos verticales de la mandíbula y el descenso y elevación de la lengua posterior.			
12.- Cuando el bebé desciende la mandíbula, los senos lactíferos se recargan y comienza un nuevo ciclo.			
13.- En la succión la presión positiva de la lengua contra el pezón y la aréola es lo que hace salir la leche.			
14.- El bebé acostumbrado al chupete de la mamadera empuja con su lengua el pezón fuera de la boca en vez de comprimirlo contra el paladar.			
15.- Las almohadillas adiposas en ambas mejillas facilitan la succión y reducen la posibilidad de un colapso de las mejillas y el buccinador entre las encías.			
16.- Al aumentar la presión intramamaria se inhibe la eyección de leche.			
17.- El paladar y la epiglotis están en aposición.			
18.- En los bebés, la epiglotis yace justo debajo del paladar blando.			
19.- La epiglotis en su función de cierre asegura que la leche se dirija al esófago y no a la tráquea.			
20.- La succión está codificada genéticamente para ejercerse por un tiempo determinado y luego extinguirse progresivamente.			



**Compare sus respuestas  
con las del Anexo I.**

## IMPACTO DE LA LACTANCIA EN EL ORGANISMO MATERNO

**Recuperación posparto:** la sensibilidad del útero a la oxitocina es máxima en el parto. La secreción de oxitocina desencadenada por la succión estimula la retracción uterina en el puerperio, y disminuye el riesgo de hemorragia y anemia.

**Recuperación del peso pregestacional:** los depósitos de grasa (promedio 4 kg) formados durante el embarazo como reserva energética a emplear durante la lactancia se consumirán si amamanta, y volverá a su peso pregestacional sin necesidad de dietas restrictivas.

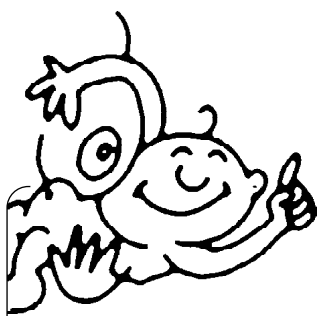
**Efecto sedante:** la colecistoquinina materna liberada en respuesta a la succión induce sedación y sueño. Además, la prolactina y oxitocina afectan el estado de ánimo y la conducta materna. Investigaciones sugieren que la oxitocina es también una hormona de “vínculo”, con consecuencias en las relaciones madre-hijo y madre-pareja.

**Espaciamiento de los embarazos:** si la madre permanece en amenorrea, la lactancia materna exclusiva a libre demanda, día y noche evita un nuevo embarazo durante los primeros 6 meses posparto, con una eficacia del 98%. El aumento del intervalo intergenésico facilita la recuperación de la mujer y disminuye la morbilidad materna.

La lactancia natural implica una compleja interrelación entre la madre y el niño. Es un proceso bidireccional con efectos físicos y emocionales en ambos, tanto en lo inmediato como a largo plazo.

La cultura popular concibe al amamantamiento como una práctica saludable para el bebé y un “acto de amor” desde la madre. Sin embargo, en los últimos años numerosas investigaciones aportan datos sobre efectos beneficiosos de la lactancia materna también para la salud de la madre.

- Disminuye el riesgo de cáncer de cuello uterino.
- Disminuye el riesgo de cáncer de mama pre-menopáusico.
- Disminuye el riesgo de cáncer de endometrio.
- Disminuye el riesgo de cáncer de ovarios.
- Disminuye el riesgo de artritis reumatoidea.
- Disminuye el riesgo de osteoporosis en la posmenopausia.



***Si usted quiere ampliar este punto puede consultar el Anexo III: Lactancia y fecundidad.***

## **CAPÍTULO III**



## **UN LABORATORIO DE ALTA COMPLEJIDAD**

DOBLE FUNCIÓN: NUTRICIÓN E INMUNIDAD

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA LECHE HUMANA

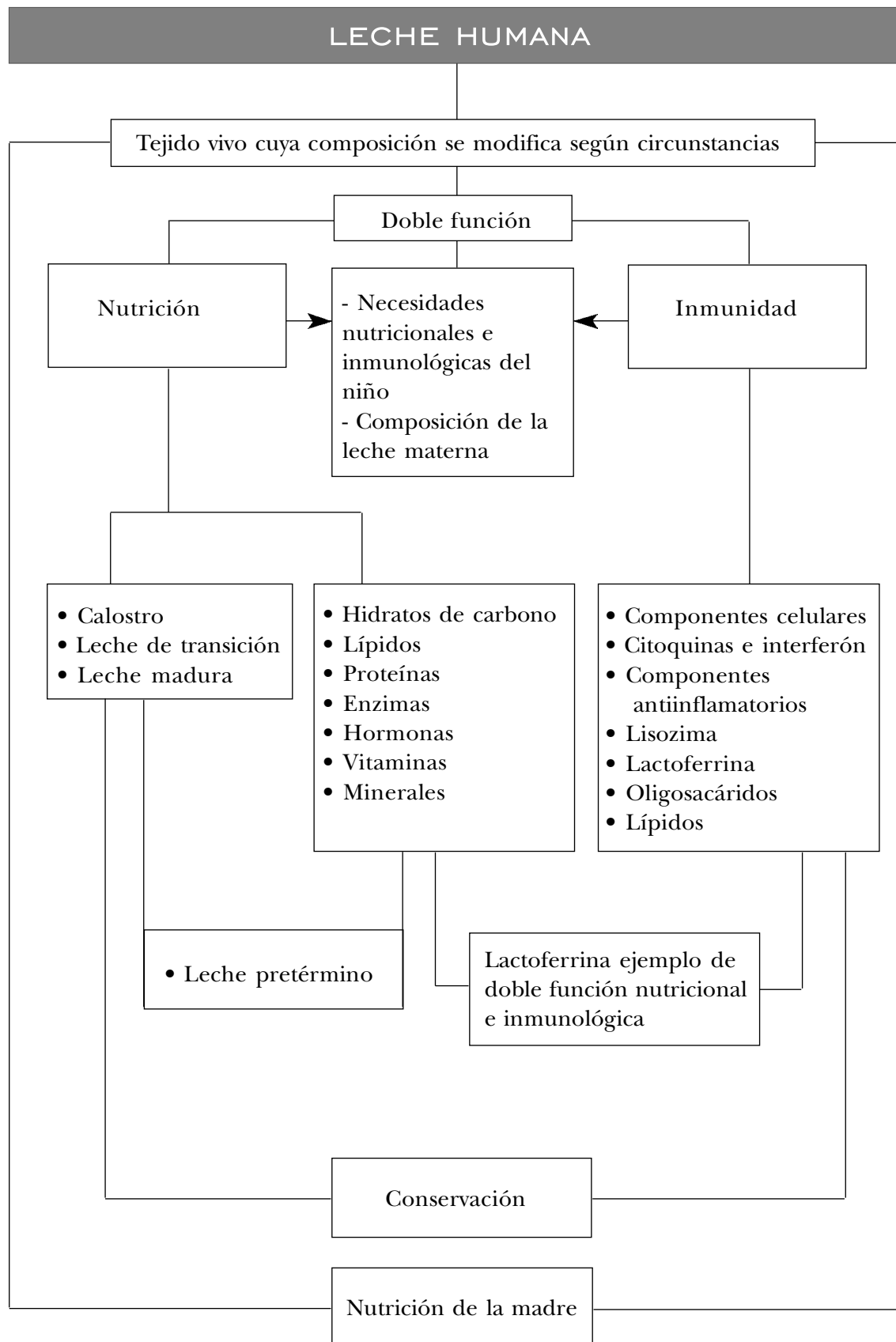
COMPONENTES INMUNITARIOS

**LACTANCIA MATERNA**  
**BASES CIENTÍFICAS PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA**













## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

suficientes para:

Después de completar este capítulo, usted tendrá los conocimientos

- enumerar los componentes de la leche humana que corresponden a nutrición y a inmunidad;
- describir la composición química de la leche humana señalando las principales diferencias con los sucedáneos;
- explicar las variaciones del tenor graso durante una mamada y en los distintos momentos del día;
- enumerar las características de la leche pretérmino;
- analizar las relaciones existentes entre la nutrición de la madre y la capacidad para producir leche y amamantar;
- explicar los procedimientos y recaudos a tener en cuenta en la conservación de leche humana para su uso diferido.

## DOBLE FUNCIÓN: NUTRICIÓN E INMUNIDAD

Los componentes de la leche materna, genéricamente, cumplen más de una función. Las proteínas, los hidratos de carbono y las grasas, además del aporte nutricional, cumplen funciones antiinfecciosas, inmunomoduladoras y otras acciones específicas. Esta característica define la excelencia de la leche humana como tejido vivo y como diseño de la especie, lo cual la distingue de cualquier fórmula producida industrialmente.

La composición de la leche humana se modifica de acuerdo con las circunstancias vitales de la madre y del niño. Varía durante una misma mamada, a lo largo del día, y a lo largo de la lactancia.

El **calostro** se produce desde antes del parto hasta el quinto día posparto. Su volumen es pequeño (2 a 20 mL/mamada en los primeros 3 días) y cubre los requerimientos hídricos y energéticos del recién nacido siempre que éste reciba entre 8 y 12 mamadas en 24 hs. Contiene algo más de sodio, proteínas (fundamentalmente IgA), cloro, vitaminas hidrosolubles y minerales que la leche madura, pero menos grasa y lactosa. Es rico también en linfocitos inmunocompetentes.

La **leche de transición** se produce entre la segunda y tercera semana posparto. Se caracteriza por un aumento de: volumen, lactosa, vitaminas, grasas y calorías; mientras disminuyen las proteínas y el sodio.

La **leche madura** se segrega en cantidad de 600 a 900 mL/día; su osmolaridad es 286 mOsm/L, semejante a la del plasma. Satisface los requerimientos de agua de un lactante sano, con lactancia a libre demanda, en cualquier tipo de clima.

Tabla 4	<b>Múltiples funciones de los nutrientes mayores de la leche humana</b>	
<b>Nutrientes</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Función</b>
<b>Proteínas</b>		
IgA	50-100 mg/dL	Protección inmunitaria
IgM	2 mg/dL	Protección inmunitaria
IgG	1 mg/dL	Protección inmunitaria
Lactoferrina	100-300 mg/dL	Antiinfecciosa, portadora de hierro
Lisozima	5-25 mg/dL	Antiinfecciosa
$\alpha$ -lactalbúmina	200-300 mg/dL	Portadora de hierro ( $\text{Ca}^{2+}$ ), parte de la síntesis de lactosa
Caseína	200-300 mg/dL	Portadora de hierro, inhibe la adherencia microbiana a las mucosas
<b>Carbohidratos</b>		
Lactosa	6.5-7.3 g/L	Fuente de energía
Oligosacáridos	1.0-1.5 g/L	Ligandos microbianos
Glucóconjugados	-	Ligandos microbianos y virales
<b>Grasa</b>		
Triglicéridos	3.0-4.5 g/L	Fuente de energía
LC-PUFA	-	Esenciales para el desarrollo cerebral y de la retina y el crecimiento de los lactantes
FFA	-	Antiinfecciosos
LC-PUFA= ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga; FFA= ácidos grasos libres, producidos a partir de triglicéridos durante la digestión de la grasa en estómago e intestino.		
Fuente: modificado de Margit Hamosh, <i>Clin. Ped. NA</i> 1/2001.		

A partir del segundo trimestre de vida, los bebés que reciben leche materna exclusiva suelen ganar menos peso y ser más delgados que los que se alimentan con fórmula.

De acuerdo con lo expresado por la Academia Americana de Pediatría y la Sociedad Argentina de Pediatría, el crecimiento máximo alcanzado por los niños con lactancia artificial no es necesariamente el crecimiento óptimo. El menor incremento de peso de los lactantes con lactancia materna exclusiva resulta de una mejor autorregulación de la ingesta de energía, y no de déficit nutricional de la leche materna. Esta puede satisfacer por sí sola los requerimientos de nutrientes durante los primeros 6 meses de edad, con la eventual excepción de la vitamina D en ciertas poblaciones y del hierro en niños nacidos con reservas disminuidas, como los RNPT.

Las curvas de crecimiento actualmente en uso se elaboraron sin tomar en cuenta el tipo de alimentación de los bebés evaluados; además se efectuaron en comunidades donde era infrecuente la lactancia materna más allá de los 3 meses.

Evaluar el crecimiento físico de lactantes amamantados con curvas establecidas sobre la base de poblaciones con diversa alimentación puede llevar a sobrediagnosticar retraso de crecimiento en los niños con lactancia materna exclusiva.

Actualmente la OMS está desarrollando un estudio multicéntrico para confeccionar nuevas curvas sobre la base de niños con lactancia materna durante todo el primer año de vida. Sus resultados se esperan para el 2004.

# COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA LECHE HUMANA

---

## Hidratos de carbono

La **lactosa** es el principal hidrato de carbono de la leche humana. Es un disacárido formado por glucosa y galactosa. La síntesis de lactosa es la que regula el volumen de leche producido, y es allí donde se ejerce el efecto estimulante de la prolactina.

La lactosa aporta:

- calorías;
- sustrato para la formación de galactolípidos, indispensables para el desarrollo del sistema nervioso central;
- facilita la absorción del calcio.

Los **oligosacáridos**, presentes en la leche humana en una concentración 10 veces superior a la de la leche vacuna, estimulan el crecimiento del lactobacillus bífidus, flora intestinal saprófita que impide la adhesión de las bacterias a las células del epitelio intestinal, al competir por espacio y nutrientes.

Así, las propiedades defensivas de la leche humana no están representadas sólo por la presencia de anticuerpos, sino por la acción de nutrientes, enzimas, hormonas, que contribuyen a los mecanismos inmunitarios pasivos al tiempo que estimulan la maduración del sistema inmunológico propio del niño.

---

## Lípidos

Son el componente más variable de la leche y aportan el 50% de las calorías de la leche humana. El tenor graso de la leche (con un promedio de 4,5 g%) se regula por mecanismos hormonales.

La leche del principio de la mamada (aproximadamente 33% del volumen total) es la previamente acumulada en los senos lactíferos entre lactadas; es menos rica en grasa

(la famosa leche aguada que desalienta a las madres no bien asesoradas) y cumpliría la función de calmar la sed del bebé. Al continuar la succión, por efecto de los reflejos de prolactina y oxitocina, se produce y descarga la segunda leche o leche del final, que cuadruplica el tenor graso inicial.

El tenor graso también presenta variaciones horarias, siendo más elevado a media mañana y más bajo desde el atardecer hacia la noche.

En relación a los patrones de amamantamiento, estudios recientes sugieren que, a mayor frecuencia de mamadas, mayor es la ingesta de grasa por el lactante en cada toma.

La composición de ácidos grasos de la leche humana es relativamente estable, con una proporción de 42% de saturados y 57% de insaturados.

Más del 98% de las grasas se encuentra como triglicéridos, con una alta proporción de ácidos grasos esenciales: el linoleico (18 : 2  $\omega$  6) y el linolénico (18 : 3  $\omega$  3), y otros de cadena aún más larga como el araquidónico (20:4  $\omega$  6) y docosahexanoico (DHA) (22 : 6  $\omega$  3). Estos últimos no están presentes en la leche de vaca ni pueden ser sintetizados en cantidad suficiente por el lactante. Tienen efectos probados en el aumento de fluidez de las membranas, lo cual posibilita el movimiento de proteínas tanto en la superficie como en su interior, facilita la actividad de transportadores, bombas iónicas y regula el paso de distintas moléculas a través de la bicapa fosfolipídica.

El tejido visual tiene gran capacidad para fijar DHA. En la retina forma parte de los fotorreceptores de los conos y bastoncitos. Estas son las estructuras que asociadas a la rodopsina participan en la transformación del estímulo luminoso en estímulo eléctrico. La necesidad de estos componentes esenciales puede ser aún más crítica en los prematuros, cuya reserva intrauterina es incompleta al nacimiento.

Mientras la concentración de grasas totales en la leche humana no guarda relación directa con la ingesta materna, el perfil de grasas sí es influido por la dieta de la madre. Por ello, aunque no se afecte la lactancia, es conveniente asegurar a la madre lactante una nutrición adecuada para proteger sus reservas y su salud futura.

La digestión y absorción de las grasas de leche humana se ve favorecida por la presencia de enzimas en la misma leche. Sobresale la lipasa (no pancreática) que puede actuar favoreciendo la absorción de grasas aun cuando la concentración de sales biliares del recién nacido es baja. Se ve estimulada también por las sales biliares presentes en la leche. Otra particularidad de esta lipasa es la de no ser inhibida por la acidez gástrica y poder funcionar en el intestino del recién nacido durante varias horas.

La leche materna provee, al mismo tiempo, el sustrato (triglicéridos), la enzima para degradarlos (lipasa) y los ácidos biliares.

Los ácidos grasos libres poseen actividad antivírica, antibacteriana y antiprotozoaria, además de proveer energía.

---

## Proteínas

La concentración de proteínas de la leche humana (0.9g/100 mL) es la más baja entre las especies de mamíferos, en clara adaptación a la propia modalidad de crecimiento.

La proporción caseína/proteína del suero (40/60) es inversa a la de la leche de vaca (80/20). La proteína del suero reconoce 5 componentes principales: alfa-lactalbúmina, albúmina sérica, lactoferrina, inmunoglobulinas y lisozima. Una parte de ellas, en especial las tres últimas, no está disponible como nutriente sino que cumple funciones inmunológicas.

Ocho de los veinte aminoácidos presentes en la leche humana son esenciales para el recién nacido y provienen del plasma materno. La **taurina** se encuentra en altas concentraciones en la leche humana y prácticamente ausente en la leche de vaca. Es necesaria para la conjugación de los ácidos biliares y, según estudios recientes, cumple el rol de neurotransmisor en el cerebro y la retina.

La **carnitina** es indispensable en el recién nacido para el catabolismo de los ácidos grasos de cadena larga; su nivel en plasma de lactantes amamantados es superior al de aquellos que reciben fórmulas.

Es interesante señalar que la composición de aminoácidos se modifica desde la etapa calostrál hacia la leche madura, siguiendo una secuencia de adaptación funcional.

Entre los componentes de la leche materna que pueden complementar o modificar las funciones fisiológicas del neonato, se destacan las **prostaglandinas E<sub>2</sub> y F<sub>2</sub>**, cuyo tenor en leche humana es significativamente mayor que en el plasma adulto. Se les atribuye un papel importante en la motilidad intestinal, ayudando a la peristalsis fisiológica y protegiendo la integridad de la mucosa.

El **factor de crecimiento epidérmico**, no presente en las fórmulas, es un pequeño polipéptido mitógeno, con efectos comprobados en el crecimiento y maduración de epitelios y tejidos del feto y del neonato, en especial la barrera mucosa intestinal.

Existe un complejo equilibrio entre las necesidades nutricionales e inmunológicas del niño, la maduración de sus mecanismos metabólicos y la composición de la leche materna.

Muchos de estos componentes no son destruidos por las enzimas digestivas y su acción se potencia al actuar en forma sinérgica; pero este sinergismo se altera cuando se agregan otros alimentos. Veamos un ejemplo.

En la leche humana sólo el 75% del nitrógeno se encuentra en forma de proteínas; el resto es N no proteico presente en la urea, aminoácidos libres, nucleótidos, péptidos, ácidos nucleicos y carnitina. Varias de estas sustancias nitrogenadas cumplen funciones específicas. Otras pueden ser utilizadas por el niño para sintetizar proteínas en ausencia de glicina, un aminoácido ausente en la leche humana pero presente en la de vaca. Por lo cual, al agregar otras leches al niño amamantado se interfiere con este mecanismo de óptimo aprovechamiento de los nutrientes de la leche materna.

---

## Otros componentes bioactivos

Hay más de 20 enzimas activas en LH. El nivel de algunas de ellas es significativamente más alto en el calostro que en la leche madura. Estas enzimas actúan:

- en la propia glándula mamaria, facilitando los cambios fisiológicos que ocurren en ella durante la lactancia;
- en el sistema digestivo del recién nacido, compensando su inmadurez;
- en el organismo del niño, estimulando el desarrollo de diversas funciones.

Permanecen estables en la leche y aun en el intestino del bebé. Se destacan la amilasa, la lipasa y la lisozima, de definida acción antibacteriana (cataliza la hidrólisis del enlace beta entre la N-acetil glucosamina y el ácido N-acetil murámico en la pared celular de la bacteria) y otras.

---

## Hormonas

En la leche pueden detectarse hormonas proteicas como la prolactina y hormonas esteroideas como los gestágenos, estrógenos y corticoides. Muchas de ellas actúan en la glándula mamaria en el proceso de formación y secreción de la leche y luego, al ser excretadas en la misma, actúan en el organismo del niño. Esto es posible porque la leche humana contiene formas glicosiladas de muchas hormonas, lo cual les confiere mayor estabilidad en el tracto digestivo del niño.

Existen pruebas de que el tracto intestinal de los mamíferos posee, durante la lactancia, la capacidad de absorber proteínas de alto peso molecular conservando esencialmente sus características inmunológicas. Se ha sugerido que existen tres fases en el desarrollo neuroendocrino:

- 1) placentaria;
- 2) láctea;
- 3) autónoma, siendo la fase láctea la de adaptación a la vida extrauterina. La prolactina glicosilada materna presente en la leche humana influye, según se postula, en el desarrollo de la regulación endocrina de la prolactina propia del niño.

---

## Vitaminas

La concentración en la leche humana es adecuada para las necesidades del lactante sano; puede variar en relación con la ingesta materna.

## Vitaminas liposolubles

**Vitamina A:** su concentración es el doble en el calostro (560 UI/100 mL) que en la leche madura (280 UI/100 mL). Es adecuada para cubrir los requerimientos diarios.

**Vitamina D:** sus niveles también son más altos en calostro que en leche madura. Su contenido es genéricamente bajo, pero de gran aprovechamiento por el niño debido a que ya existe una fracción hidrosoluble que se procesa directamente en la piel en presencia de luz solar. Los recién nacidos pretérmino amamantados requieren suplementación.

**Vitamina E:** el nivel de tocoferol total en la leche madura se correlaciona con el contenido total de lípidos y de ácido linoleico. El contenido en la leche humana cubre las necesidades del niño, excepto si la madre ingiere grandes cantidades de grasas poliinsaturadas sin aumento paralelo de vitamina E o si se trata de un prematuro.

**Vitamina K:** la concentración es mayor en calostro y leche de transición que en leche madura. Esta variación es adaptativa, ya que luego de 2 semanas la flora intestinal del niño amamantado produce cantidad suficiente de vitamina K. Se recomienda que todos los recién nacidos reciban 1mg de vitamina K al nacer, independientemente del tipo de lactancia, para prevenir la enfermedad hemorrágica primaria causada por el déficit transitorio de vitamina K.

## Vitaminas hidrosolubles

**Ácido fólico:** esencial para la eritropoyesis, su deficiencia produce anemia. En las madres con déficit (ej. las vegetarianas estrictas) la suplementación aumenta los niveles en la leche. La ingesta prolongada de anticonceptivos orales puede disminuir su nivel plasmático.

**Niacina, Tiamina, Riboflavina, Piridoxina, Cobalamina:** son necesarias para el metabolismo de las proteínas y la energía. El aprovechamiento en LH es alto por la presencia de un factor específico de transferencia. Los anticonceptivos orales ingeridos a largo plazo pueden disminuir la piridoxina en la LH; a su vez, el exceso de piridoxina puede disminuir la producción de leche por inhibición de la prolactina.



**Vitamina C:** interviene en la formación e integridad de los tejidos, es esencial para las síntesis de colágeno, aumenta la absorción del hierro. Como otras vitaminas, su concentración en LH puede variar en relación con la dieta materna. Cuando la mujer recibe altas dosis de vitamina C su excreción urinaria también aumenta, y los niveles en leche no superan los 150 mg/ L, lo que sugiere la existencia de un mecanismo regulador. La deficiencia de estas vitaminas en niños amamantados es, por otra parte, muy rara.

---

## Minerales

La concentración de la mayoría de los minerales en leche humana no es afectada por la dieta materna. En el caso del calcio, sus niveles son mayores si la madre tiene adecuadas reservas en sus tejidos.

La relación Ca: P en la leche humana favorece la absorción del calcio.

La observación clínica de mayor incidencia de anemia ferropénica en lactantes alimentados artificialmente con leches cuya concentración de **hierro** es similar a la de leche humana, se explica por la alta biodisponibilidad del Fe de la leche humana.

Se calcula que el 50% del Fe de la leche humana es absorbido, frente a un 4 a 19% de la leche de vaca. Aquí intervienen diversos factores: la mayor acidez del tracto gastrointestinal, la presencia de niveles adecuados de Cu y Zinc y de altos niveles de ácido ascórbico facilitan la absorción del Fe de la leche humana.

La lactoferrina específica es una glucoproteína capaz de transportar dos moléculas de Fe. El contenido en Fe de esta proteína varía aunque nunca está saturada.

Los estudios sobre la función de la lactoferrina se han dirigido hacia su efecto antimicrobiano, que protege al recién nacido contra las infecciones gastrointestinales. Los microorganismos, para su replicación y función, requieren de Fe.

Como la lactoferrina no está saturada, produce la fijación rápida de todo el Fe libre impidiendo el crecimiento bacteriano al dificultar la entrada del Fe en los microorganismos.

La lactoferrina se encuentra en los granulocitos y se libera durante una infección bacteriana. Es un ejemplo paradigmático de nutriente con doble función: nutricional de captación y transporte de Fe e inmunológica por competencia con las bacterias por la captación de Fe.

La cantidad de **zinc** en la leche humana es pequeña pero suficiente, dada su gran biodisponibilidad, para cubrir las necesidades del lactante sin alterar la absorción de hierro y cobre.

## LA LECHE HUMANA DE PRETÉRMINO

Se considera *recién nacido pretérmino* (RNPT) a todo niño que nace con edad gestacional de 37 semanas o menos.

Se clasifican como recién nacido de bajo peso todos los que pesan menos de 2500 g al nacer. Sobre 700.000 nacimientos anuales en el país, aproximadamente 50.000 niños serán recién nacidos de bajo peso (RNBP). Dentro de este grupo, se diferencia al RN menor de 1500 g como de muy bajo peso.

En los últimos años, gracias a progresos tecnológicos y a la mejora del cuidado perinatal, se ha incrementado la sobrevida de este grupo de RN de alto riesgo.

Los estudios sobre nutrición enteral del RNPT han enfocado clásicamente el efecto que diversos tipos de alimentación poseen sobre el crecimiento del recién nacido, el aprovechamiento de nutrientes, las infecciones y otros aspectos de la morbilidad neonatal.

Más recientemente comenzó a prestarse atención al efecto de la nutrición neonatal sobre el desarrollo a largo plazo y la calidad de la sobrevida. Desde ese punto de vista, diversas cualidades de la leche humana adquieren interés: las proteínas, carbohidratos y grasas de la LH, además de su aporte nutricional brindan protección antiinfecciosa específica para el ambiente de esa díada madre-hijo, estimulan la maduración de los mecanismos digestivos e inmunitarios del bebé y realizan muchas otras funciones específicas.

La óptima biodisponibilidad de sus componentes permite el mejor aprovechamiento nutricional para un volumen dado.

La leche de las madres de niños prematuros (leche de pretérmino) tiene algunas diferencias en su composición con la leche de la madre del niño de término: mayor contenido de proteínas y de sodio, discreta mayor cantidad de calorías y grasa, a favor de la leche de pretérmino. La cantidad de calcio y fósforo es semejante en ambas leches, por lo cual en el prematuro debe ser suplementada.

El mayor contenido proteico de la leche de pretérmino (1,8 a 2 g/dl) cubre las necesidades de nitrógeno durante las primeras dos a tres semanas. La proteína del suero de leche humana es especialmente beneficiosa para el RNPT: contiene los 9 aminoácidos esenciales para el ser humano y, además, taurina, glicina, leucina y cistina, esenciales para el prematuro. El RNPT amamantado logra el perfil de aminoácidos propio de la especie.

Evidencias recientes sugieren que el factor de crecimiento epidérmico (EGF) presente en la leche humana se absorbe en el intestino del RNPT; contribuyendo al crecimiento y maduración no sólo del epitelio digestivo, sino también de otros tejidos.

Resulta de especial interés lo referente a los ácidos grasos de cadena larga. La leche

humana contiene ácidos grasos de 20 y 22 carbonos (araquidónico y docosahexaenoico) ausentes en la leche de vaca. Son componentes de los fosfolípidos cerebrales, forman parte de la estructura de la retina y de la membrana del glóbulo rojo, son precursores de las prostaglandinas. Si tenemos en cuenta que el cerebro está en período de crecimiento máximo en esta etapa, comprenderemos la importancia de estos componentes.

La acción de la lipasa de la leche humana favorece la digestibilidad óptima de las grasas. El RNPT alimentado con LH de su madre, fresca y no tratada, absorbe el 90% de esas grasas, pero sólo el 68% de los lípidos de las fórmulas derivadas de leche de vaca.

La leche humana representa una baja carga de solutos, beneficiosa para la inmadurez del sistema excretor del RNPT.

De fundamental importancia es el beneficio emocional para la madre y para el vínculo madre-hijo-familia. Las madres de prematuros que son correctamente informadas, apoyadas y estimuladas para el contacto piel a piel con el bebé y para la extracción frecuente de su leche para alimentar al prematuro, pueden consolidar el vínculo con su hijo aun en las condiciones adversas de la internación neonatal.

## NUTRICIÓN DE LA MADRE

La lactancia es la culminación del ciclo reproductivo, y para ello se prepara el organismo materno durante el embarazo. No sólo desarrollando las mamas, sino acumulando energía y nutrientes.

La **historia nutricional de la mujer** se inicia en su propia vida intrauterina. Una mujer que llega al embarazo luego de un período fetal, infantil y adolescente con déficit nutricional, puede dar a luz un niño con retardo de crecimiento intrauterino (RCIU) aunque tenga una alimentación adecuada durante la gestación.

El estado nutricional materno tiene influencia limitada en su capacidad de producir leche y amamantar. Numerosos estudios a nivel mundial han demostrado que las mujeres son capaces de producir leche en cantidad y calidad suficiente, aunque su nutrición sea subóptima. Sin embargo, si no se garantiza una ingesta adecuada durante el embarazo y la lactancia se comprometen los propios depósitos y reservas de nutrientes de la madre.

En condiciones normales, la grasa comienza a acumularse desde el principio del embarazo para atender la necesidad de energía adicional en el posparto, principalmente en el proceso de lactancia. El **costo energético** de la LM se calcula en 500-700 kcal/ día; una parte de ellas se obtiene de la dieta, y 200 kcal/día surgen del tejido adiposo. Una mujer que haya acumulado 4 kg de grasa (36.000 kcal), si amamanta en forma exclusiva durante los primeros 6 meses, y recibe alimentación suficiente, consumirá en ese lapso la energía reservada, recuperando en forma natural y progresiva su peso previo al embarazo.

Se ha comprobado que la **eficiencia metabólica** materna aumenta durante la lactancia, permitiendo un mejor aprovechamiento de nutrientes. La tasa de conversión de energía de la dieta en energía láctea oscila en un 90-95%. Cuando la ingesta calórica es limitada, surgen mecanismos de “ahorro energético” como la disminución del metabolismo basal, de la termogénesis en el músculo estriado o de la actividad física.

El volumen de leche materna ingerida por los lactantes sanos varía ampliamente, con una media de 750-800 ml por día. En la lactancia establecida es la ingesta del niño la que regula la producción. En los casos de desnutrición extrema o deshidratación grave, el volumen puede verse afectado.

La **ingesta de líquidos** por parte de la madre que amamanta no ha mostrado una relación directa con el volumen de leche producido. Durante la lactancia actúan mecanismos antidiuréticos mediados por la oxitocina, que regulan el equilibrio osmótico de la leche mediante una cierta retención hídrica en la madre. Si ella no ingiere suficiente líquido, concentrará su orina y sentirá sed.

El valor calórico de la leche humana oscila alrededor de las 75 kcal/100 ml en mujeres sanas. La principal fuente de energía son los lípidos y la composición en ácidos grasos de los triglicéridos (98% del total de grasas de la leche humana), puede variar según la dieta de la madre y la composición de su grasa corporal.

Los ácidos grasos araquidónico (C 20:4) y docosa-hexaenoico (C22:6), que intervienen en la formación de la sustancia gris, en la mielinización de las fibras nerviosas y en la maduración de la retina, se forman a partir del linoléico (C18:2) y linolénico (C18:3) respectivamente. Estos a su vez se obtienen de la dieta de la madre y se ven afectados por ella. Sin embargo, cualquier leche humana tiene proporciones significativas de estos ácidos grasos poliinsaturados. La concentración de colesterol y fosfolípidos no parece variar con la dieta.

## INTRODUCCIÓN DE ALIMENTOS COMPLEMENTARIOS

¿Es beneficioso introducir otros alimentos antes de los 6 meses de edad?

Existen pruebas firmes que demuestran que la alimentación complementaria antes de los 6 meses se asocia con mayor morbilidad en poblaciones socialmente vulnerables.

Los alimentos complementarios entre los 4 y los 6 meses suelen desplazar a la leche materna. Según estudios realizados, su introducción a esa edad no ofrece ventaja alguna en el crecimiento.

Desde el punto de vista evolutivo, la maduración de los mecanismos enzimáticos para la digestión de sustancias heterólogas (por ejemplo, almidones), la eficacia de la función

renal para el manejo de mayores cargas de solutos, el desarrollo neuromuscular y psicomotor, ubican en el segundo semestre la oportunidad ideal para incorporar semisólidos con densidad energética adecuada y con capacidad del niño para ingerir volúmenes suficientes en un tiempo razonable.

Cuando se inicia la alimentación complementaria se debe garantizar una densidad energética igual o superior a la de la leche materna (65-75 kcal/100 ml), con aporte adecuado de proteínas y Fe.

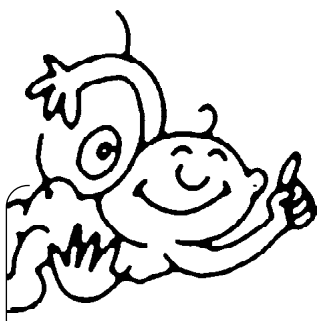
Las primeras papillas deben ser de consistencia homogénea, para no estimular el reflejo de extrusión.

**Destete:** proceso que va desde que empieza el agregado de otros líquidos o alimentos (es decir, cuando finaliza la etapa de lactancia materna exclusiva) hasta el día en que transcurre la última mamada. El destete es un período de transición en que el niño o la niña cambia paulatinamente su forma de alimentarse.

¿Hasta cuándo prolongar la lactancia materna?

Es una cuestión que debe decidirse con criterio clínico enmarcado en el contexto sociocultural. Durante el segundo año de vida la leche humana puede constituir una importante fuente de nutrientes y de protección inmunitaria.

La recomendación actual en la Argentina es lactancia materna exclusiva por 6 meses y luego inicio de la alimentación complementaria con continuación de la lactancia hasta los 2 años o más.



*El siguiente ejercicio puede ser una ayuda para focalizar la atención en los puntos más importantes.*

## EJERCICIO N° 5

**A) Marque la respuesta correcta.**

**1.- ¿Cuáles de las siguientes son razones que fundamentan la lactancia materna exclusiva hasta el sexto mes de vida?**

- 1.- eficacia de la función renal para el manejo de mayores cargas de solutos
- 2.- maduración de los mecanismos enzimáticos para la digestión de sustancias heterólogas
- 3.- la introducción, entre los 4-6 meses de vida, de otros alimentos no ofrece ventajas en el crecimiento

- a) sólo 1 es correcta
- b) sólo 2 es correcta
- c) sólo 2 y 3 son correctas
- d) 1, 2 y 3 son correctas

**2.- ¿ Cuáles de los siguientes ácidos grasos no están presentes en la leche de vaca ni pueden ser sintetizados en cantidad suficiente por el lactante?**

- a) DHA y araquidónico
- b) linoleico y linolénico
- c) DHA y linoleico
- d) DHA y linolénico

**3.- ¿Cuál es el ácido graso de la leche humana que, en la retina, forma parte de los fotoreceptores de los conos y bastoncitos, los que, junto con la rodopsina, participan en la transformación del estímulo luminoso en estímulo eléctrico?**

- a) linoleico
- b) linolénico
- c) araquidónico
- d) docosahexanoico

**4.- Los ácidos grasos de cadena larga:**

- 1.- son componentes de los fosfolípidos cerebrales
- 2.- forman parte de la estructura de la retina
- 3.- son precursores de las prostaglandinas
- 4.- forman parte de la membrana del glóbulo rojo

- c) sólo 2 y 3 son correctos
- d) 1, 2, 3 y 4 son correctos

**5.- El factor de crecimiento epidérmico (EGF):**

- 1.- se encuentra en la leche humana
- 2.- se encuentra en las fórmulas en la misma proporción que en la leche humana
- 3.- interviene en la maduración de epitelios y tejidos
- 4.- interviene en el crecimiento y desarrollo de la barrera mucosa intestinal

- a) sólo 1, 3 y 4 son correctos
- b) sólo 2 y 4 son correctos
- c) sólo 1 y 3 son correctos
- d) sólo 2 es correcto

**B] Marque:**

- verdadero, si el enunciado es correcto
- falso, si es incorrecto
- no sé, si tiene dudas

Enunciado	verdadero	falso	no sé
1.- La concentración de proteínas de la leche humana es la más alta de todos los mamíferos.			
2.- Las prostaglandinas $E_2$ y $F_2$ , que se encuentran en la leche humana en cantidad significativamente mayor que en el plasma del adulto, tienen un papel importante en la motilidad intestinal ayudando a la peristalsis fisiológica y protegiendo la integridad de la mucosa.			
3.- La absorción de Fe es la misma en niños amamantados y en niños que reciben leche de vaca o de soja.			

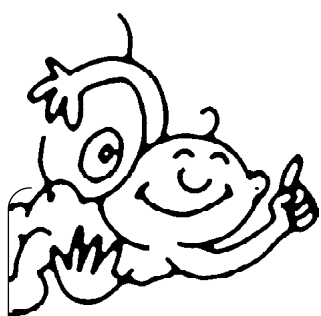
<b>Enunciado</b>	<b>verdadero</b>	<b>falso</b>	<b>no sé</b>
4.- La lactoferrina es un ejemplo de componente de la leche humana que cumple doble función: nutricional (captación y transporte de Fe) e inmunológica (compite con las bacterias por la captación de Fe).			
5.- Existe una acomodación entre la composición de la leche materna y las necesidades nutricionales e inmunológicas del bebé.			
6.- La concentración de vitaminas en la leche humana puede variar en relación a la ingesta materna.			
7.- La concentración de minerales en la leche humana no es afectada por la dieta materna.			
8.- La concentración de vitamina A, D y K es mayor en el calostro que en la leche madura.			
9.- La composición de la leche prétermo tiene algunas diferencias significativas con la leche materna de un recién nacido a término.			
10.- Los ácidos araquidónico y docosahe- xaenoico, presentes en la leche humana, pueden ser afectados por la dieta inadecuada de la madre.			
11.- El crecimiento, aumento de peso, de los bebés que reciben exclusivamente leche materna es el mismo que el de los alimen- tados con fórmula.			
12.- En una misma mamada varía el tenor graso de la leche. Al final de la mamada (segunda leche) se cuadriplica el tenor graso inicial.			
13.- Durante el día varía el tenor graso de la leche materna siendo más elevado en horas de la mañana.			



**C] Establezca la correspondencia entre los componentes de la leche humana numerados en la columna de la izquierda y las características y funciones que figuran en la de la derecha. Coloque debajo de cada componente las letras que le correspondan.**

**Cada letra puede ser usada una, varias o ninguna vez.**

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| 1.- lactosa<br>.....        | a) hidrato de carbono<br>b) aportan el 50% de las calorías<br>c) contribuye a la formación de galacto-lípidos indispensables para el desarrollo del sistema nervioso central  |
| 2.- oligosacáridos<br>..... | d) facilita la absorción de calcio<br>e) son el componente más variable de la leche humana  |
| 3.- lípidos<br>.....        | f) 42% de ácidos grasos saturados<br>g) disacárido formado por glucosa y galactosa<br>h) estimulan el crecimiento del lactobacillus bifidus   |
| 4.- proteínas<br>.....      | i) 57% de ácidos grasos insaturados<br>j) presentes en la leche humana en una concentración 10 veces superior a la de la leche de vaca  |
| 5.- enzimas<br>.....        | k) la taurina se encuentra en altas concentraciones en la leche materna y prácticamente ausente en la leche de vaca<br>l) la composición de aminoácidos se modifica durante la lactancia (de calostro a leche madura)   |
| 6.- vitaminas<br>.....      | m) el nivel de carnitina en plasma de lactante amamantado es superior al de los bebés que son alimentados con fómulas   |
| 7.- minerales<br>.....      | n) tienen acción antibacteriana<br>o) la concentración en la leche humana puede variar en relación con la ingesta materna<br>p) la concentración en la leche materna no es afectada por la dieta materna<br>q) estimulan la maduración de los mecanismos digestivos<br>r) protección antiinfecciosa |



**Compare sus respuestas con las que figuran en el Anexo 1. Para profundizar este tema sugerimos la lectura del Anexo IV.**

## COMPONENTES INMUNITARIOS DE LA LECHE HUMANA

Al nacer la cría humana es inmadura, también desde el punto de vista inmunológico. Algunos de los factores que condicionan la mayor susceptibilidad del recién nacido a las infecciones bacterianas, virales y micóticas son:

- menor número de precursores de granulocitos en médula ósea, lo cual lleva frecuentemente a la neutropenia en presencia de infección;
- menor quimiotaxis y menor adhesión de los neutrófilos a los sitios de infección (menor cantidad de molécula de adhesión L-selectina);
- deficiencia de los componentes precoces del sistema del complemento que actúan en la quimiotaxis (C5a) y en la opsonización y fagocitosis (C3b);
- menor concentración de IgA secretoria y lisozima en las mucosas;
- menor número de linfocitos T de memoria, disminución de la función de los linfocitos T citotóxicos, lo que hace al recién nacido más susceptible a infecciones virales y/o intracelulares;
- menor capacidad de los linfocitos B de producir anticuerpos (ATC) contra antígenos polisacáridos bacterianos;
- menor producción de citoquinas “llave” de la respuesta inflamatoria (interleucina 4, interferón g).

Durante la vida intrauterina, varios componentes, en especial IgG, son transferidos por vía transplacentaria, confiriendo inmunidad pasiva al feto.

Los prematuros nacen habiendo recibido menor transferencia de IgG, y con menor maduración de su propio sistema inmune; por lo tanto, son inmunológicamente más vulnerables que los recién nacidos de término.

La protección conferida por el calostro y la leche humana se relaciona con:

- componentes celulares y solubles de la leche humana que poseen actividad inmunológica y al mismo tiempo modulan el desarrollo del sistema inmune propio del recién nacido;
- menor riesgo de exposición a patógenos de los que pueden contaminar fórmulas, biberones u otros alimentos;
- menor exposición a distintos tipos de moléculas que pueden actuar como alergen.

Los componentes de la leche humana que intervienen en la función inmunitaria son:

- componentes celulares
- agentes inmunomoduladores (citoquinas e interferón)
- sistema complemento
- componentes antiinflamatorios
- lisozima
- lactoferrina
- oligosacáridos
- lípidos

Tabla 5	Componentes protectores en la leche materna
Protección inmunitaria	Función
IgA,G,M, D,E Protección inespecífica	Actividad antiinfecciosa dirigida específica de antígeno Antibacteriana, antiviral y antimicrobiana-toxina Estimulación de la maduración del sistema inmunitario del recién nacido
Nutrimentos mayores Nutrimentos menores Nucleótidos	Véase tabla anterior Aumentan maduración linfocito T, actividad “killer”, reacción ATC a ciertas vacunas, reparación posdiarrea
Vitaminas	
A (betacaroteno) C (ácido ascórbico) E (alfa-tocoferol)	Antiinflamatoria (eliminación de radicales de oxígeno)
Enzimas	
Lipasa dependiente de sales biliares Catalasa Peroxidasa de glutatión PAF: acetilhidrolasa	Producción de FFA con actividad antiparazitaria y antibacteriana Antiinflamatoria (degrada H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) Antiinflamatoria (previene la peroxidación lipídica) Protege contra enterocolitis necrosante (hidrólisis de PAF)
Hormonas	
Prolactina  Cortisol, tiroxina, insulina y factores de crecimiento	Estimula el desarrollo de linfocitos B y T, afecta la diferenciación del tejido linfoide intestinal Promueve la maduración del intestino del recién nacido y el desarrollo del mecanismo intestinal de defensa de huésped
Células	
Macrófagos,PMN y linfocitos  Citocinas	Fagocitosis microbiana, producción de linfocinas y citocinas, interacción con otros agentes protectores y estimulación de los mismos Funciones moduladoras y maduración del sistema inmunitario
PAF= factor activador de plaquetas; PMN= polimorfonuclear; FFA= ácidos grasos libres. Fuente: Margit Hamosh, <i>Clin. Ped. NA</i> 1/2001.	

---

## 1.- Componentes celulares de la leche humana

La concentración de células en LH es de 4.000/mm<sup>3</sup>, incluye:

- macrófagos;
- neutrófilos;
- linfocitos;
- células epiteliales.

**Macrófagos:** son el tipo celular predominante en LH, constituyen casi el 90% de las células de la leche. Sus funciones abarcan: actividad fagocítica, participación en citotoxicidad celular dependiente de ATC, formación de células gigantes, producción de componentes de complemento C3 y C4, regulación de la función de la célula T, aumento de la síntesis de IgA e IgG por los linfocitos B del calostro, producción de factor de crecimiento epidérmico, participación en la síntesis y excreción de lactoferrina, lisozima, lactoperoxidasa y properdina.

**Neutrófilos:** su función predominante es la protección del propio tejido mamario y no la transmisión de inmunocompetencia al RN. Ello explica su presencia decreciente en LH a medida que transcurre la lactancia y su aumento espectacular en presencia de inflamación o infección mamaria. Los neutrófilos de LH tienen su función fagocítica y oxidativa normal, pero menor respuesta quimiotáctica.

**Linfocitos:** tanto los linfocitos T como los B están presentes en LH.

Se piensa que los linfocitos T pueden sensibilizar, inducir tolerancia inmunológica o inducir reacciones tipo injerto versus huésped.

*In vitro* se ha demostrado proliferación de linfocitos T de LH en respuesta al antígeno capsular K1 de E. Coli; esto no ocurre con los linfocitos T de sangre, lo que sugiere una particular inmunidad local de la glándula mamaria mediada por linfocitos T.

Los linfocitos B de LH son activados por un antígeno detectado en un sitio del organismo materno distante de la glándula mamaria. El estímulo antigénico libera citoquinas de células mononucleares (ejemplo: de las placas de Peyer del intestino), las cuales inducen a los linfocitos B a transformarse en células productoras de Ig A. Estas células activadas migran hacia el estroma de la glándula mamaria (*homing* celular), se diferencian en plasmocitos e inician la síntesis de Ig A específica, produciendo por vía humoral una inmunidad local sin respuesta sistémica en la madre. Este fenómeno de *homing* celular con *clearance* de linfocitos plasmáticos y su concentración en la mama, parece ser inducido por hormonas como prolactina, progesterona y estrógenos.

**Células epiteliales:** aumentan su concentración durante la lactancia. Se sabe que intervienen en la síntesis del componente secretorio de Ig A y de la caseína de la leche humana.

---

## 2.-Agentes inmunomoduladores

**Citoquinas:** son polipéptidos pluripotentes que actúan en forma autocrina y paracrina por unión a receptores celulares específicos.

La glándula mamaria regula su crecimiento, diferenciación y función secretora en respuesta a las citoquinas.

Su producción es menor en recién nacidos que en adultos.

Las citoquinas modulan el desarrollo del sistema inmune del recién nacido, estimulan los mecanismos de defensa, previenen la autoinmunidad.

En la leche materna se encuentran citoquinas que aumentan (factor de necrosis tumoral, interleucina 1, interleucina 6, interleucina 8, interferón) o que suprimen (interleucina 10) la respuesta inflamatoria. También poseen efecto antiinflamatorio en el tracto gastrointestinal y respiratorio y favorecen la maduración del tejido linfoide asociado a las mucosas (GALT y BALT).

**Interferon:** se encuentra en calostro y en leche madura. Sus funciones están en estudio. Se postula que confiere protección contra infecciones sin hiperactivar los linfocitos T; mejora la expresión de las moléculas del complejo de histocompatibilidad; participa en el reconocimiento del antígeno por el linfocito; aumenta la función de los macrófagos; posee actividad antiviral y antitumoral, inhibe la producción de IgE e interleucina 10.

---

## 3.- Inmunoglobulinas

**Ig A:** es la más importante de las Ig en leche humana por su concentración y actividad biológica.

Hay 5-6 veces más IgA en la leche humana que en plasma.

Su concentración es mayor en leche pretérmino y en calostro y disminuye a medida que aumenta el volumen de secreción láctea, por lo cual la cantidad absoluta ingerida por el lactante se mantiene estable.

La disminución de IgA en leche parece estar sincronizada con la producción creciente de IgA en las mucosas del recién nacido

Aunque se había descrito el predominio de la IgA en el calostro y la leche humana, su importancia no fue plenamente apreciada hasta el descubrimiento de que la IgA es la inmunoglobulina predominante también en la secreción mucosa de otras glándulas. Los datos conocidos sugieren que puede haber un considerable tráfico de células entre los órganos secretores. Así se afirma el concepto de un sistema de tejido linfático asociado a las mucosas (MALT), que incluye el intestino (GALT), el pulmón (BALT), la glándula mamaria, las glándulas salivales y lacrimales y el tracto genital. El concepto de MALT implica que la inmunización en un sitio puede ser un medio eficaz de producir inmunidad en lugares distantes.

Existen pruebas de que la glándula mamaria puede actuar como una extensión del tejido linfático asociado al intestino (GALT) y posiblemente del tejido linfático inmunocompetente asociado a los bronquios (BALT).

La capacidad de las superficies epiteliales expuestas al ambiente externo para defenderse contra agentes extraños ha sido comprobada en el aparato gastrointestinal, genitourinario y respiratorio. La defensa común es la IgA secretoria.

El 70-75% de la IgA de la leche humana resiste la acción de las enzimas proteolíticas y la degradación ácida, gracias a la pieza secretoria que estructura el dímero (2 moléculas de IgA unidas por la pieza secretoria). Esta IgA secretoria que atraviesa intacta el intestino y aparece en las heces, interfiere con la adhenencia de bacterias (*E.Coli*, *Shigella*, *V. Cholerae* y muchas otras), impidiendo su crecimiento y contribuyendo a la instalación de la flora intestinal normal, constituida mayoritariamente por *Lactobacillus bifidus*.

**IgG e IgM:** están presentes en niveles menores que IgA, su concentración permanece constante durante toda la lactancia.

Tienen funciones complementarias con la de IgA en la protección de las mucosas respiratorias y gastrointestinal del RN. Participan de la fijación del complemento y poseen actividad bactericida, funciones no ejercidas por la IgA.

**IgD e IgE:** también se encuentran en la leche humana y podrían tener acciones específicas semejantes a la de IgA.

---

#### 4.- Sistema complemento

Todos sus componentes se encuentran en la leche humana, ejerciendo funciones de opsonización y lisis bacteriana, quimiotácticas y anafilácticas.

---

#### 5.- Componentes antiinflamatorios

Estos componentes de leche humana incluyen antioxidantes (vitaminas A, C, E y enzimas como catalasa y peroxidasa); prostaglandinas; inhibidores enzimáticos; factores de crecimiento que promueven la maduración del intestino; citoquinas antiinflamatorias y otros.

Muchas de estas acciones se han demostrado *in vitro* o en experimentación animal. La ausencia de reacción inflamatoria como respuesta inmunitaria a infecciones en los niños con lactancia materna y la baja prevalencia de enterocolitis necrotizante en prematuros alimentados con leche materna apoyan el concepto de una función anti-inflamatoria de los componentes de la leche humana en especial en su etapa de calostro.

---

## 6.- Lisozima

Enzima secretada en la leche humana en cantidad inversamente proporcional a la producida por las mucosa del recién nacido.

Acción antimicrobiana inespecífica, actúa destruyendo la pared bacteriana.

Tiene acción sinérgica con IgA secretoria versus E.Coli protegiendo la mucosa intestinal del recién nacido sin desencadenar respuesta inflamatoria importante ya que limita la quimiotaxia y la liberación de radicales libres de O<sub>2</sub> por los neutrófilos.

---

## 7.- Lactoferrina

Es una glicoproteína que se liga al Fe. Se encuentra insaturada y compite con las bacterias por los siderófilos que estas precisan para su metabolismo.

Acción sinérgica con IgA secretoria, mostrando efecto bactericida mas allá de su actividad de ligarse al Fe.

En heces y orina de lactantes amamantados se encuentran fragmentos grandes de lactoferrina, lo cual sugiere que su acción se ejerce en el tracto gastro-intestinal y también en forma sistémica.

---

## 8.- Oligosacáridos y glucoconjugados

Estos componentes de la leche humana actúan como ligandos de microorganismos y virus y sus toxinas, inhibiendo la unión de microorganismos a las superficies epiteliales. Entre ellos se mencionan la mucina y la lactoadherina, presentes en la membrana del glóbulo de grasa de la leche materna.

---

## 9.- Lípidos

El glóbulo de grasa de la leche humana protege al lactante por dos mecanismos:

- los glucoconjugados de su membrana actúan como ligandos específicos bacterianos y virales;
- los ácidos grasos libres, producto digestivo de los triglicéridos, poseen una acción lítica similar a un detergente sobre virus con envoltura, bacterias y protozoarios. La actividad versus Giardia Lamblia, por ejemplo, se relaciona directamente con la liberación de ácidos grasos libres por la lipasa dependiente de sales biliares propia de la leche humana.

## CONSERVACIÓN DE LA LECHE HUMANA

Diversas circunstancias pueden hacer aconsejable la extracción y conservación de leche materna. Ejemplos frecuentes son el trabajo materno fuera del hogar, o enfermedades del niño o de la madre que obligan a la separación o contraindican transitoriamente el amamantamiento.

En los Servicios de Neonatología, los recién nacidos prematuros o enfermos que no pueden amamantarse en forma directa, pueden recibir, por sonda naso u orogástrica, leche de su madre, extraída y conservada.

Varios factores actúan previniendo el crecimiento bacteriano durante el almacenamiento de leche humana.

- La mayoría de las proteínas de LH se presentan en formas glicosiladas, lo cual las hace resistentes a la temperatura ambiente (15-38°) por tiempos breves (4-24 hs).
- Sus oligosacáridos, lípidos y mucina también son resistentes a la temperatura.
- Los triglicéridos de LH se hidrolizan durante el almacenamiento a temperatura desde -20° a +38°. Esta hidrólisis de los triglicéridos a ácidos grasos libres no reduce el valor nutricional de la LH. Los ácidos grasos liberados por la hidrólisis han mostrado una potente acción antibacteriana, antiprotozoaria y antiviral.
- La IgA de LH ha demostrado permanecer estable durante la conservación a +4° (refrigerador común) durante 5 días, o a temperatura ambiente por 8 horas.
- La LH fresca inhibe el crecimiento bacteriano (E. Coli K1, estreptococo B), más que la leche pasteurizada.

Además, muchos componentes celulares y solubles de LH resisten intactos el paso por el tracto gastro-intestinal, debido a la escasa actividad péptica y producción de ácido clorhídrico propias de los primeros meses de vida.

Los **Bancos de Leche** tuvieron gran desarrollo en las últimas décadas, a medida que se redescubría el valor de la leche materna para los recién nacidos prematuros o enfermos. Pero en estos últimos años se ha cambiado de actitud dada la preocupación por la eventual transmisión vertical de infecciones a través de la leche de mujeres donantes cuyo estado infectológico se desconoce.

En nuestro país, la mayoría de las maternidades emplean para cada recién nacido leche de su propia madre. De este modo la leche puede emplearse fresca, sin procesar. La extracción puede ser manual o mecánica, bajo normas de higiene; los recipientes para almacenar la leche extraída deben estar estériles.



La leche almacenada pierde homogeneidad, se observa la formación de tres diferentes capas: un precipitado en el fondo, una fase gruesa acuosa opalescente y una película de grasa en la parte superior. El agitarla suavemente permite mezclarla y devolver a la leche su apariencia original.

Otros países, como Brasil, procesan y hasta liofilizan la leche de donante, permitiendo su transporte a través de una red de Bancos de Leche Humana.

### **Lactancia y trabajo**

En caso de que la madre deba separarse de su hijo por trabajo, puede extraerse su propia leche para ser suministrada al niño y para mantener la producción.

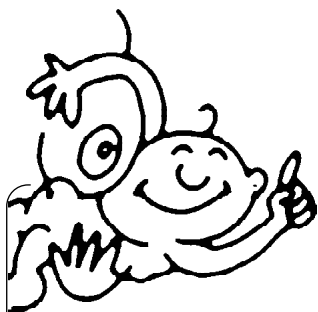
La extracción de leche frecuente, durante la jornada laboral permite la estimulación permanente de la secreción de prolactina.

La técnica de extracción debe enseñarse en forma precoz, así la mujer logra adquirir habilidad en el procedimiento y le resulta fácil realizarlo cuando vuelve al trabajo.

Varios recursos facilitan la tarea de amamantar y trabajar: disponer de permiso posnatal, reducir y/o flexibilizar el horario de trabajo en forma transitoria; guarderías cercanas al lugar de trabajo; facilidades para llevar al niño al trabajo o permisos para ir a amamantarlo; tiempo y espacio adecuado para la extracción de leche durante las horas de trabajo.

La posibilidad de congelar la leche materna permite que la madre prepare una reserva de leche congelada en la etapa previa al retorno al trabajo. Para almacenar leche congelada, la madre puede juntarla durante el día y congelarla preferentemente en envases de plástico previamente lavados con agua y detergente y con tapa. Tanto la leche descongelada como la que se ha mantenido en el refrigerador necesita sólo ser entibiada para dársela al niño. No debe hervir ya que el calor excesivo destruye enzimas y proteínas. Lo óptimo es dársela al niño con vaso o cuchara para evitar que se modifique el patrón de succión establecido durante el amamantamiento.

Diversos programas de apoyo a la lactancia para madres que trabajan han demostrado ser exitosos mostrando un adecuado crecimiento y desarrollo de niños amamantados exclusivamente con leche materna durante los seis primeros meses de vida. Esto se ha traducido en una menor incidencia de enfermedades y un menor ausentismo laboral. Es esencial para el éxito de estos programas el apoyo del personal de salud, la familia, la empresa y toda la sociedad.



**Responda el siguiente ejercicio  
para fijar los principales conceptos de este tema.**

## EJERCICIO N° 6

**Marque:**

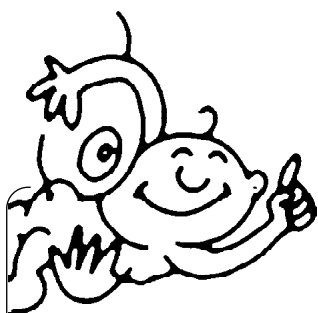
- verdadero, si el enunciado es correcto

- falso, si es incorrecto

- no sé, si tiene dudas

Enunciado	verdadero	falso	no sé
1.- La IgA es transferida por vía placentaria confiriendo inmunidad pasiva al feto.			
2.- En la leche humana se encuentran citoquinas que modulan el desarrollo del sistema inmune del recién nacido y que previenen la autoinmunidad.			
3.- El concepto de MALT significa que la inmunización en un sitio puede ser un medio eficaz de producir inmunidad en lugares distantes.			
4.- El concepto de MALT explica la protección que la leche materna ejerce sobre el aparato respiratorio.			
5.- En la leche humana se encuentran citoquinas que tienen efecto antiinflamatorio en el tracto respiratorio.			
6.- La concentración de IgA en la leche humana es menor que en el plasma.			
7.- La disminución de IgA en la leche de la madre está sincronizada con el aumento de IgA en las mucosas del recién nacido.			
8.- La IgA secretoria atraviesa el intestino del recién nacido y aparece intacta en las heces.			
9.- La concentración de IgA en leche pretérmino es la misma que en leche madura.			
10.- La IgA actúa como bactericida.			

<b>Enunciado</b>	<b>verdadero</b>	<b>falso</b>	<b>no sé</b>
11.- La lisozima es una enzima con acción antimicrobiana inespecífica que actúa destruyendo la pared bacteriana.			
12.- La lisozima es secretada en la leche materna en cantidad inversamente proporcional a la producida por las mucosas del recién nacido.			
13.- La lactoferrina es una glicoproteína que se liga al Fe y compite con las bacterias por los siderófilos.			
14.- Los ácidos grasos libres ejercen una acción lítica sobre bacterias y protozoarios.			
15.- En los Bancos de Leche se procesa, incluso se liofiliza, la leche de mujeres donantes.			
16.- Los ácidos grasos liberados por hidrólisis mantienen una potente acción antibacteriana, antiviral y antiprotozoaria.			
17.- La IgA de la leche humana permanece estable durante 5 días si es conservada en un refrigerador común.			
18.- A temperatura ambiente, la leche fresca mantiene su acción bactericida durante 4 horas.			
19.- La hidrólisis de los triglicéridos no reduce el valor nutricional de la leche humana.			
20.- La leche humana mantiene todo su valor biológico si es congelada y luego hervida.			



**Controle sus respuestas con las que figuran en el Anexo 1.**

## **CAPÍTULO IV**



## **A PESAR DE TODO**

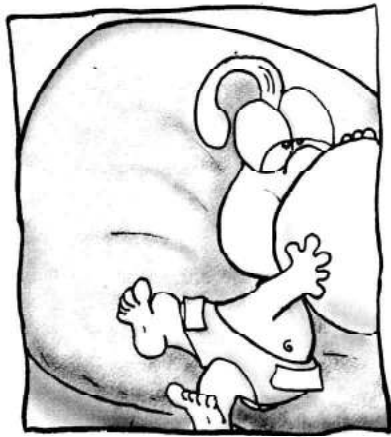
SITUACIONES ESPECIALES QUE PUEDEN INTERFERIR  
EN LA LACTANCIA MATERNA

LACTANCIA MATERNA  
BASES CIENTÍFICAS PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA



# GRANDES MOMENTOS DE MI VIDA

## TETA Y FÚTBOL: DOS PASIONES



TETA: ALGO A LO QUE LE DABA PELOTA



PELOTA: ALGO QUE ME TOMO A PECHO

© SENDRA



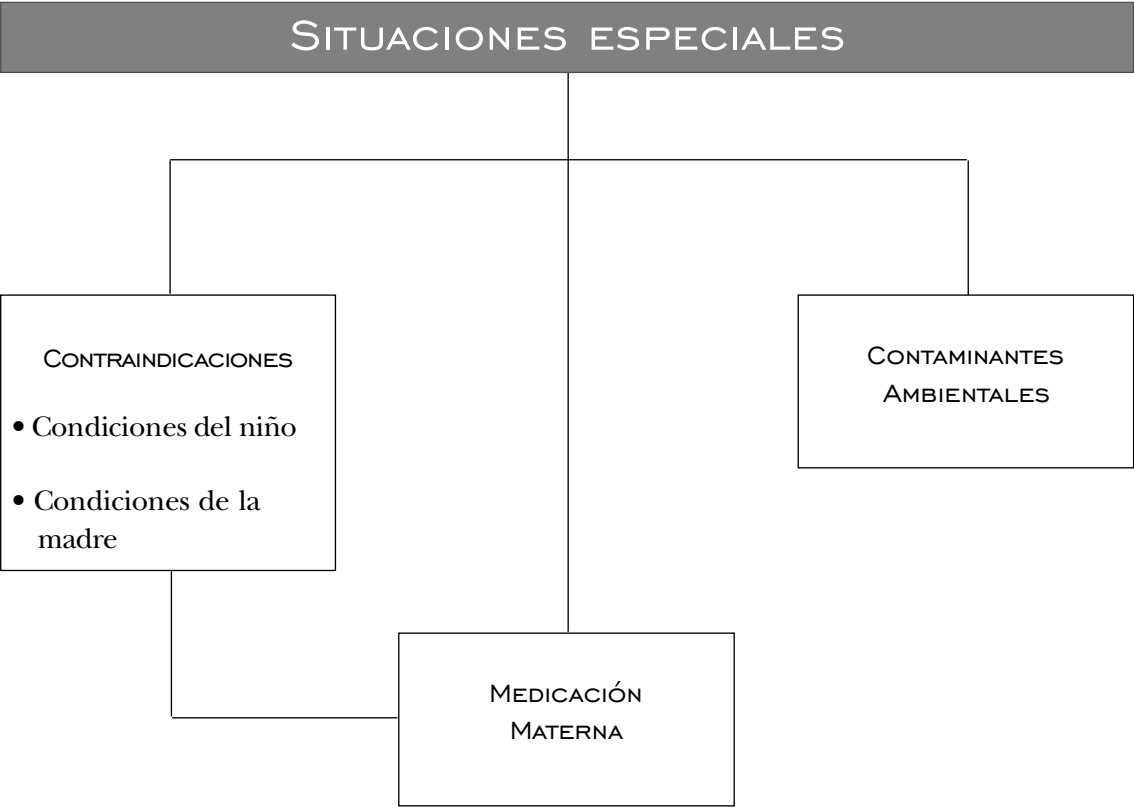


## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

suficientes para: Después de completar este capítulo, usted tendrá los conocimientos

- enumerar las condiciones del niño y/o de la madre que contraindican la lactancia materna;
- mencionar las sustancias tóxicas que pueden encontrarse en la leche humana por medicación de la madre y/o contaminantes ambientales.





## SITUACIONES ESPECIALES QUE INTERFIEREN EN LA LACTANCIA MATERNA

### CONDICIONES DEL NIÑO

La **galactosemia** del niño contraindica en forma completa y permanente la leche materna, debido a su carencia de la enzima que metaboliza la galactosa.

La **fenilcetonuria** es una condición permanente que contraindica parcialmente el uso de leche materna ya que, a diferencia de las fórmulas corrientes, la leche humana contiene niveles muy bajos de fenilalanina. Como consecuencia el niño que presenta esta patología puede recibir leche materna como complemento a las fórmulas especiales sin fenilalanina siempre que se monitoreen sus niveles plasmáticos del aminoácido.

**Lesiones orales del niño por herpes simple:** es una contraindicación transitoria y completa al amamantamiento mientras el niño presente las lesiones, por el riesgo de contagio a la madre. Ella puede extraer su leche y dársela al niño.

### CONDICIONES DE LA MADRE

Existen casos de madres en cuya situación personal **la lactancia puede estar contraindicada en forma transitoria o permanente**. Algunos ejemplos

son: madre en cuidados intensivos, psicosis, depresión severa, etcétera. Estas situaciones deben considerarse cuidadosamente y velar por el bienestar de la madre y del niño en forma integral.

**Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA-VIH) de la madre:** el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) puede pasar a través de la leche de una mujer VIH o con SIDA y contagiar al niño si éste no se contagió durante la gestación. En países donde existen alternativas seguras para alimentar al lactante, el SIDA o la condición de VIH de la madre es una contraindicación al amamantamiento y a la leche materna.

La recomendación de la OMS, después de la reunión de expertos en Ginebra en mayo de 1992, es la siguiente:

“La lactancia es un elemento crucial para la supervivencia infantil. El riesgo del niño de morir de SIDA debido al amamantamiento debe ser balanceado contra el riesgo de morir por otras causas si no es amamantado”.

**Cáncer:** el que una madre portadora de un cáncer activo amamante dependerá de su estado general y del tipo de tratamiento que esté recibiendo. Las drogas utilizadas en la quimioterapia oncológica pasan por la leche al niño y lo pueden dañar.

Amamantar después de un cáncer mamario tratado no significa un riesgo para la madre ni para el hijo.

**Lesión mamaria por herpes simple:** puede constituir una contraindicación parcial y transitoria al amamantamiento por la mama donde estén presentes las lesiones. Lo puede hacer por la mama sana, cubriendo la afectada y extrayendo la leche.

**Tuberculosis (TBC):** puede constituir una contraindicación transitoria al amamantamiento, pero no a la leche materna. El recién nacido de madre con TBC activa debe ser tratado profilácticamente con isoniacida. Puede recibir la leche de su madre, protegiéndolo del contacto de la vía aérea de la madre (mascarilla), o separarlo hasta que las baciloscopías de la madre sean negativas y ella lo pueda amamantar.

**Varicela:** el amamantamiento está contraindicado en forma transitoria si la madre se hace sintomática en el período comprendido entre los 6 días antes y los 2 días después del parto. La lactancia puede restablecerse cuando la madre deje de ser infectante. Esta enfermedad no constituye una contraindicación a la leche materna. El recién nacido se debe tratar con aciclovir.

## MEDICACIÓN MATERNA Y LACTANCIA

Frente a la indicación de un medicamento en una mujer que amamanta, hay dos modos de enfocar el problema:

- ¿Podrá amamantar una madre a quien se le indica tal o cual medicamento?
- ¿Cuál será el medicamento más apropiado para esta mujer que está amamantando?

Hay que armonizar, y no contraponer, el cuidado de la salud de la madre y el niño, poniendo en práctica una visión integral. Una de las situaciones más frecuentes de suspensión o contraindicación inapropiada de la lactancia es la medicación materna.

Todos los medicamentos pasan a la leche en algún grado.

La cantidad de droga excretada en la leche y su efecto dependen de diversos factores.

- Solubilidad en grasa de la droga.
- Tamaño molecular.
- Nivel alcanzado en plasma materno.
- “Binding” con proteínas en la circulación materna.
- Biodisponibilidad por vía oral en el niño y la madre.
- Vida media en los tejidos de la madre y el niño.

Estos conceptos farmacocinéticos proveen un razonamiento para evaluar la penetración de un fármaco en la leche materna y el grado de exposición del niño.

---

### Drogas que están formalmente contraindicadas en las mujeres que amamantan:

- antineoplásicos e inmunosupresores- radiofármacos (suspensión temporaria);
- aspirina y salicilatos en altas dosis;
- sales de oro;
- ciertos antibióticos;
- cocaína y otras sustancias de adicción.

Otras drogas están **desaconsejadas porque pueden inhibir la lactancia** o disminuir la producción de leche:

- diuréticos tiazídicos;
- anticonceptivos con estrógenos;
- anticolinérgicos;
- nicotina;
- antihistamínicos/ descongestivos.

Con respecto a **los fármacos que actúan sobre el SNC**, la Academia Americana de Pediatría, en su actualización de septiembre de 2001 los clasifica como: “Drogas cuyo efecto en el recién nacido se desconoce pero puede ser preocupante”.

Pueden causar sedación e hiporreactividad en el niño, lo cual puede afectar su conducta alimentaria, particularmente en los primeros meses de vida. De ser imprescindible su uso, los posibles efectos deben ser monitoreados clínicamente y con dosajes en plasma.

Muchos **otros medicamentos de uso habitual** (AINE, muchos ATB, insulina) son seguros para su uso en madres lactantes. Se puede aumentar esa seguridad si la madre lo toma a continuación de una mamada y al comienzo de un período de sueño prolongado del bebé.

Actualmente se sabe que la mayoría de esos medicamentos tienen escasos efectos sobre el bebé amamantado. La dosis transferida por la leche es casi siempre demasiado baja para ser clínicamente relevante o tiene pobre biodisponibilidad para el niño.

El profesional de salud debe revisar la información disponible sobre cada fármaco y su pasaje a la leche antes de indicar una suspensión de la lactancia, que puede acarrear profundos efectos en la madre y el niño. Existe al respecto abundante bibliografía. Las advertencias que, casi sin excepción, los productores de medicamentos formulan acerca del uso durante la lactancia, se basan más en resguardos judiciales que en razones farmacológicas fundadas.

---

## No constituyen contraindicación a la lactancia

**Infecciones frecuentes:** cuando la madre presenta una infección, como resfrío, gripe, diarrea, cólera, fiebre tifoidea, amigdalitis, endometritis, etc., puede contagiar al niño durante el período de incubación, a través del contacto personal. Cuando el cuadro se hace evidente, ella ya está produciendo anticuerpos y éstos pasan a la leche brindando al niño protección específica contra esta infección.

**Hepatitis:** la hepatitis A no es contraindicación a la leche materna o al amamantamiento. La hepatitis B tampoco es una contraindicación siempre que el recién nacido reciba la inmunoglobulina (HBIG) y la vacuna al nacer, y se revacune al mes y a los seis meses.

**Epilepsia:** no es contraindicación a la lactancia o a la leche materna. Sólo se debe estar atento a los efectos de la medicación materna sobre el recién nacido. En ocasiones éste puede presentar somnolencia y alimentarse en forma insuficiente, por lo que debe ser controlado frecuentemente.

**Virus citomegálico (CMV):** la infección de la madre por citomegalovirus no es una contraindicación al amamantamiento ni a la leche de la madre.

---



## CONTAMINANTES AMBIENTALES

El problema de la contaminación del ambiente abarca todo el planeta y es una de las mayores preocupaciones de nuestra época. Hay que considerar que el riesgo de polución existe para toda la población y no sólo para los bebés amamantados.

Aunque numerosos contaminantes pueden aparecer en la leche humana, no existe evidencia de que dañen al bebé amamantado, salvo que la exposición sea muy intensa.

---

### Pesticidas

Son bien conocidos los hidrocarburos clorados como el DDT y sus metabolitos. Estos compuestos aparecen en la leche porque se acumulan en los depósitos de grasa y se movilizan con ella. El tejido adiposo del adulto tiene una concentración semejante a la de la leche.

---

### Componentes halogenados, dioxinas, hexaclorobenceno y metales pesados como plomo y mercurio

Todos ellos también están presentes en la leche de vaca y por lo tanto en las fórmulas. En el caso del plomo, por ejemplo, la preparación de fórmula con agua contaminada ha mostrado ser una fuente de contaminación.

---

## La radioactividad está presente en la LH en niveles menores que en la de vaca

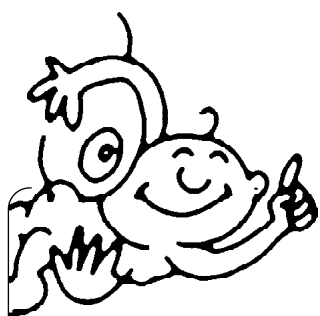
La necesidad de información sobre el pasaje a la leche de productos químicos usados en el trabajo es un problema creciente. Hay grupos de mujeres con mayor riesgo de exposición porque no se toman las debidas precauciones. Ejemplos:

- trabajo agrícola en el que se usan pesticidas;
- manipulación intensa de pescado proveniente de aguas contaminadas;
- empresas de limpieza a seco, laboratorios fotográficos, industrias químicas.

Las mujeres lactantes pueden seguir ciertas pautas de seguridad para disminuir su exposición al menos en su hogar:

- evitar alimentos ricos en grasa;
- evitar usar personalmente pesticidas en su casa o campo;
- lavar cuidadosamente y pelar vegetales antes de comerlos.

El personal de salud puede colaborar informando a los padres que las fórmulas comerciales pueden contener cantidades semejantes de contaminantes, y enseñándoles métodos para evitar la exposición innecesaria.



***Para fijar los conceptos principales le recomendamos el Ejercicio Nº 7.***

## EJERCICIO N° 7

**A] Marque con una cruz cuál o cuáles de las siguientes situaciones implican contraindicación de lactancia materna.**

- ☐ epilepsia con medicación
- ☐ cáncer - tratamiento quimioterapia
- ☐ cólera (madre)
- ☐ fiebre tifoidea (madre)
- ☐ gripe - automedicación aspirina
- ☐ tuberculosis (madre)
- ☐ fenilcetonuria (niño)
- ☐ VIH-SIDA
- ☐ diabetes insulínica
- ☐ adicción a cocaína
- ☐ hepatitis
- ☐ galactosemia (niño)

**B] Escriba su respuesta. Mencione dos condiciones laborales de la mujer que signifiquen un riesgo para la lactancia materna.**

.....

.....

**C] ¿Qué papel le corresponde al personal de salud en la promoción y protección de la lactancia materna? Mencione dos acciones o conductas a seguir.**

.....

.....



**Compare sus respuestas con las que figuran en el Anexo I.**





## ANEXO I

### CLAVES DE CORRECCIÓN

LACTANCIA MATERNA  
BASES CIENTÍFICAS PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA



## CLAVES DE CORRECCIÓN

## EJERCICIO I

Lea cada una de los enunciados y marque verdadero o falso según corresponda.

Enunciado	verdadero	falso
1.-Las condiciones de vida urbana y la incorporación de la mujer al trabajo extradomiciliario hacen imposible una lactancia natural después de los 60 días posparto.		X
2.- La lactancia materna depende exclusivamente de las costumbres familiares. Los servicios de salud no pueden influir en este asunto.		X
3.- Una de las razones por las que ha declinado el hábito de lactar al pecho es la producción y comercialización de leches artificiales.	X	

<b>Enunciado</b>	<b>verdadero</b>	<b>falso</b>
4.- <i>El apoyo a la lactancia natural es parte de las estrategias para lograr un desarrollo sustentable.</i>	X	
5.- <i>La leche humana es un recurso natural no-renovable.</i>		X
6.- <i>En muchas regiones el agua potable es un recurso crítico. La alimentación de un bebe de tres meses con leche de fórmula requiere un litro de agua diario para la preparación de su alimento y otros dos litros para lavar y hervir los biberones.</i>	X	
7.- <i>Para recuperar la lactancia materna es fundamental capacitar a los profesionales del equipo de salud.</i>	X	
8.- <i>Ciertas prácticas en sala de partos y en la atención de la puérpera interfieren en la lactancia natural.</i>	X	
9.- <i>La alimentación de los bebés con sucedáneos industriales (leche de fórmula) usando biberón es la más segura y saludable.</i>		X
10.- <i>La alimentación artificial de los bebés requiere latas, plásticos, goma para sus productos y envases. La mayoría de estos materiales no son biodegradables o sea que contribuyen a la contaminación ambiental.</i>	X	
11.- <i>En todas las regiones, la incidencia de las infecciones respiratorias es la misma en los lactantes amamantados que en los alimentados con leche de fórmula.</i>		X
12.- <i>Los niños alimentados con leche materna tienen el mismo riesgo de enfermar que los niños que reciben leches de fórmula.</i>		X
13.- <i>Uno de los pasos para una lactancia materna exitosa es iniciar la lactancia después de 24 horas del parto.</i>		X
14.- <i>Se debe iniciar el amamantamiento durante la primera hora después del parto para lograr una lactancia natural exitosa.</i>	X	
15.- <i>La leche materna contiene, además de los nutrientes, hormonas y enzimas propias de la especie.</i>	X	

## EJERCICIO N° 2

**A] ¿Cuál de las opciones contiene la respuesta correcta?**

**1- El cuerpo de la mama está formado por:**

1. lóbulos mamarios y conductos galactóforos
2. tejido conectivo, tejido graso, vasos y nervios
3. piel, pezón y aréola

- a) sólo 3 es correcto
- b) sólo 1 y 3 son correctos
- c) todos son correctos**
- d) ninguno es correcto

**2.- El parénquima está formado por:**

1. lóbulos mamarios o racimos glandulares con sus conductos galactóforos
2. lóbulos mamarios que se dividen, cada uno, en 20-40 lobulillos
3. lobulillos que se dividen, cada uno, en 10-100 alvéolos o unidades secretoras
4. racimos glandulares, nervios y vasos linfáticos

- a) sólo 3 es correcta
- b) sólo 2 y 3 son correctas
- c) sólo 1, 2 y 3 son correctas**
- d) todas son correctas

**3.- La mama está irrigada por las ramas de las arterias:**

1. torácica o mamaria interna
2. intercostales

- a) sólo 1 es correcto
- b) sólo 2 es correcto
- c) 1 y 2 son correctas**
- d) ninguna es correcta

**4.- Las venas de la mama desembocan en las venas:**

1. torácica o mamaria interna
2. yugular externa
3. axilar

- a) sólo 1 y 2 son correctas
- b) sólo 1 y 3 son correctas**
- c) todas son correctas
- d) ninguna es correcta

**5.- Los vasos linfáticos de la mama:**

- a) nacen en los capilares del tejido conectivo que rodea las estructuras glandulares
- b) se dirigen hacia los ganglios axilares y paraesternales
- c) se comunican con los linfáticos contralaterales y subdiafragmáticos
- d) todos los puntos anteriores son correctos**

**6.- La innervación mamaria proviene de ramas del:**

- a) cuarto nervio intercostal
- b) quinto
- c) sexto
- d) todos los anteriores son correctos**

**7.- Los músculos que sostienen la mama se insertan en:**

- a) las costillas
- b) la clavícula
- c) el húmero
- d) en todos los anteriores**

**8.- El flujo sanguíneo se eleva por dilatación de los vasos preexistentes y por neoformación de capilares perilobulillares, durante:**

- a) el primer trimestre**
- b) el segundo trimestre
- c) el tercer trimestre
- d) las primeras 24 horas posparto

**B] Establezca la correspondencia entre las estructuras que figuran en la columna de la izquierda y los elementos listados en la columna de la derecha.**

Coloque debajo de cada uno de los números las letras que correspondan.

Cada letra puede ser usada una, varias o ninguna vez.

<b>Durante la pubertad el desarrollo de</b>	<b>Depende de</b>
1.- los conductos <b>.f-g-e</b>	a) Progesterona b) Oxitocina c) Noradrenalina d) Prolactina
2.- los acinos <b>.a-d</b>	e) Cortisol f) Estrógenos g) Hormona de crecimiento

**CJ Marque verdadero o falso según corresponda:**

<b>Enunciado</b>	<b>verdadero</b>	<b>falso</b>
1.- El estroma conectivo es ectodérmico.		X es mesodérmico
2.- Las glándulas derivan del mesodermo.		X deriva del ectodermo
3.- El crecimiento de la glándula mamaria continúa durante todo el embarazo.	X	
4.- El nivel de hormonas circulantes en el embarazo provoca importantes modificaciones en los conductos, lobulillos y alvéolos.	X	
5.- Durante el primer trimestre del embarazo la variación del nivel de hormonas circulantes provoca una gran actividad mitótica y neoformación de acinos.	X	
6.- En los conductos se pueden observar dos tipos de células: epiteliales y mioepiteliales.	X	
7.- Antes del parto la progesterona inhibe la secreción de leche.	X	
8.- En las últimas semanas del embarazo el volumen de las mamas aumenta por la duplicación del flujo sanguíneo y la presencia de precalostro en los alvéolos.	X	
9.- La secreción que producen las glándulas de Montgomery tiene propiedades antibacterianas, lubricantes y odoríferas.	X	



**DJ Establezca la correspondencia entre las alteraciones/malformaciones mencionadas en la columna de la izquierda y los enunciados que figuran en la columna de la derecha. Coloque debajo de cada uno de los números las letras que correspondan. Cada letra puede ser usada una, varias o ninguna vez.**

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1.- hipertelia: <b>e</b>       | a) ausencia de desarrollo mamario                        |
|                                | b) presencia de tejido mamario sin pezón                 |
| 2.- hiperademia: <b>b</b>      | c) restos filogenéticos de la cresta mamaria embrionaria |
| 3.- hipomastia: <b>a</b>       | d) presencia de mamas accesorias supernumerarias         |
| 4.- politelia: <b>f</b>        | e) presencia de pezón sin tejido grandular               |
|                                | f) pezones supernumerarios                               |
| 5.- hipermastia: <b>d-c-g-</b> | g) tejido accesorio (glándula, aréola y/o pezón)         |

## EJERCICIO N° 3

### A] Mencione...

1.- Las tres hormonas que producen el aumento de la gemación, la ramificación de los conductos y la formación de los lobulillos.

**lactógeno placentario - prolactina - gonadotrofina coriónica**

### B] Complete el espacio en blanco con las palabras que correspondan.

2.- ACTH y TSH se combinan sinérgicamente con **progesterona** para promover el crecimiento mamario.

3.- La secreción hipofisiaria de prolactina es controlada por **factor inhibidor hipotalámico (PIF)**

4.- La prolactina ejerce su acción a través de receptores localizados en la superficie de las **células alveolares**.

5.- En el estadio 1 de la lactogénesis, el epitelio de los alvéolos se diferencia en epitelio **secretor**

6.- Las células secretoras altamente irrigadas extraen agua, carbohidratos, aminoácidos, lípidos, vitaminas, minerales y otras sustancias **de la sangre materna** convirtiéndolas en leche

7.- La principal hormona en la biosíntesis de leche es la **prolactina**.

8.- La "bajada de la leche", después del parto, es estimulada por la caída de los niveles de estrógenos **y progesterona y el mantenimiento de los niveles de prolactina**.

9.- El período posparto se caracteriza por elevados niveles séricos de **prolactina**

10.- La oxitocina liberada pasa a la circulación y provoca **la contracción** de las células mioepiteliales empujando la leche fuera de los alvéolos.

11.- La síntesis de leche es un complejo interjuego del eje **hipotálamo - hipófiso - gonadal** que es muy sensible al estrés.

12.- El estrés y el miedo provocan la liberación de **adrenalina** a nivel de la glándula mamaria lo que, potencialmente, puede inhibir el reflejo de eyección láctea.

**C] Marque la opción correcta.**

**13.- ¿ A qué estadio corresponde el inicio de la secreción de leche?**

- a) lactogénesis I**
- b) lactogénesis II
- c) mamogénesis
- d) galactopoyesis

**14.- ¿ En cuál de los estadios se produce “la bajada de leche”?**

- a) lactogénesis I
- b) lactogénesis II**
- c) mamogénesis
- d) galactopoyesis

**15.- ¿ A qué estadio corresponde el mantenimiento de la secreción láctea?**

- a) lactogénesis I
- b) lactogénesis II
- c) mamogénesis
- e) galactopoyesis**

## EJERCICIO N° 4

Marque verdadero o falso según corresponda:

Enunciado	verdadero	falso
1.- En el embrión las regiones faríngea y oral se desarrollan a partir de las células de las crestas neurales al final de la cuarta semana.	X	
2.- El tracto digestivo se desarrolla por la diferenciación del tejido del ectodermo.		X del endodermo
3.- La conjunción de la succión y la deglución se establece a las 32 semanas de vida intrauterina.	X	
4.- El feto es capaz de tragar fluido al finalizar el tercer trimestre de gestación.		X al finalizar el primer trimestre
5.- La coordinación succión-deglución-respiración es efectiva alrededor de las 34 semanas de edad gestacional.	X	
6.- Cuando se estimula el reflejo de búsqueda, el neonato coloca la lengua contra el paladar.		X conserva la lengua en el piso de la boca- cuando llora es que la ubica contra el paladar
7.- Durante la succión, la base del pezón es sostenida entre la encía superior y la lengua que cubre la encía inferior.	X	
8.- La boca del neonato y el pecho de la madre forman una "unidad de succión".	X	
9.- El pezón, la aréola y el tejido subyacente permanecen dentro de la boca durante la mamada.	X	

<b>Enunciado</b>	<b>verdadero</b>	<b>falso</b>
10.- Durante la mamada el movimiento de la lengua es una onda peristáltica: mientras la parte anterior se eleva, la parte de atrás desciende.	X	
11.- La succión tiene un ritmo creado por la secuencia de movimientos verticales de la mandíbula y el descenso y elevación de la lengua posterior.	X	
12.- Cuando el bebé desciende la mandíbula, los senos lactíferos se recargan y comienza un nuevo ciclo.	X	
13.- En la succión la presión positiva de la lengua contra el pezón y la aréola es lo que hace salir la leche.	X	
14.- El bebé acostumbrado al chupete de la mamadera empuja con su lengua el pezón fuera de la boca en vez de comprimirlo contra el paladar.	X	
15.- Las almohadillas adiposas en ambas mejillas facilitan la succión y reducen la posibilidad de un colapso de las mejillas y el buccinador entre las encías.	X	
16.- Al aumentar la presión intramamaria se inhibe la eyección de leche.		X provoca la eyección de leche
17.- El paladar y la epiglotis están en aposición.	X	
18.- En los bebés, la epiglotis yace justo debajo del paladar blando.	X	
19.- La epiglotis en su función de cierre asegura que la leche se dirija al esófago y no a la tráquea.	X	
20.-La succión está codificada genéticamente para ejercerse por un tiempo determinado y luego extinguirse progresivamente.	X	

## EJERCICIO N° 5

**A) Marque la respuesta correcta.**

**1.- ¿Cuáles de las siguientes son razones que fundamentan la lactancia materna exclusiva hasta el sexto mes de vida?**

- 1.- eficacia de la función renal para el manejo de mayores cargas de solutos
- 2.- maduración de los mecanismos enzimáticos para la digestión de sustancias heterólogas
- 3.- la introducción, entre los 4-6 meses de vida, de otros alimentos no ofrece ventajas en el crecimiento.

- a) sólo 1 es correcta
- b) sólo 2 es correcta
- c) sólo 2 y 3 son correctas
- d) 1, 2 y 3 son correctas**

**2.- ¿ Cuáles de los siguientes ácidos grasos no están presentes en la leche de vaca ni pueden ser sintetizados en cantidad suficiente por el lactante?**

- a) DHA y araquidónico**
- b) linoleico y linolénico
- c) DHA y linoleico
- d) DHA y linolénico

**3.- ¿Cuál es el ácido graso de la leche humana que, en la retina, forma parte de los fotorreceptores de los conos y bastoncitos, los que, junto con la rodopsina, participan en la transformación del estímulo luminoso en estímulo eléctrico?**

- a) linoleico
- b) linolénico
- c) araquidónico
- d) docosahexanoico**

**4.- Los ácidos grasos de cadena larga:**

- 1.- son componentes de los fosfolípidos cerebrales
- 2.- forman parte de la estructura de la retina
- 3.- son precursores de las prostaglandinas
- 4.- forman parte de la membrana del glóbulo rojo

- a) sólo 1 es correcto
- b) sólo 4 es correcto
- c) sólo 2 y 3 son correctos
- d) 1, 2, 3 y 4 son correctos**

**5.- El factor de crecimiento epidérmico (EGF):**

- 1.- se encuentra en la leche humana
- 2.- se encuentra en las fórmulas en la misma proporción que en la leche humana
- 3.- interviene en la maduración de epitelios y tejidos
- 4.- interviene en el crecimiento y desarrollo de la barrera mucosa intestinal

**a) sólo 1-3 y 4 son correctos**

b) sólo 2 y 4 son correctos

c) sólo 1 y 3 son correctos

d) sólo 2 es correcto

**B] Marque: verdadero o falso según corresponda.**

<b>Enunciado</b>	<b>verdadero</b>	<b>falso</b>
1.- La concentración de proteínas de la leche humana es la más alta de todos los mamíferos.		X es la más baja. La proporción caseína/proteína (40/60) del suero es inversa a la leche de vaca (80/20)
2.- Las prostaglandinas $E_2$ y $F_2$ , que se encuentran en la leche humana en cantidad significativamente mayor que en el plasma del adulto, tienen un papel importante en la motilidad intestinal ayudando a la peristalsis fisiológica y protegiendo la integridad de la mucosa.	X	
3.- La absorción de Fe es la misma en niños amamantados y en niños que reciben leche de vaca o de soja.		X los amamantados absorben 50% y los que reciben leche de vaca absorben entre 4 y 19%
4.- La lactoferrina es un ejemplo de componente de la leche humana que cumple doble función: nutricional (captación y transporte de Fe) e inmunológica (compite con las bacterias por la captación de Fe).	X	

<b>Enunciado</b>	<b>verdadero</b>	<b>falso</b>
5.- Existe una acomodación entre la composición de la leche materna y las necesidades nutricionales e inmunológicas del bebé.	X	
6.- La concentración de vitaminas en la leche humana puede variar en relación a la ingesta materna.	X	
7.- La concentración de minerales en la leche humana no es afectada por la dieta materna.	X	
8.- La concentración de vitamina A, D y K es mayor en el calostro que en la leche madura	X	
9.- La composición de la leche prétermino tiene algunas diferencias significativas con la leche materna de un recién nacido a término.	X	
10.- Los ácidos araquidónico y docosa-hexaenoico, presentes en la leche humana, pueden ser afectados por la dieta inadecuada de la madre.	X	
11.- El crecimiento, aumento de peso, de los bebés que reciben exclusivamente leche materna es el mismo que el de los alimentados con fórmula.		X los bebés amamantados suelen ganar menos peso y ser mas delgados
12.- En una misma mamada varía el tenor graso de la leche. Al final de la mamada (segunda leche) se cuadruplica el tenor graso inicial.	X	
13.- Durante el día varía el tenor graso de la leche materna siendo más elevado en horas de la mañana.	X	



**C] Establezca la correspondencia entre los componentes de la leche humana numerados en la columna de la izquierda y las características y funciones que figuran en la de la derecha. Coloque debajo de cada componente las letras que le correspondan. Cada letra puede ser usada una, varias o ninguna vez.**

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 1.- lactosa: <b>a-c-d-g-r-q</b>      | a) hidrato de carbono  |
|                                      | b) aportan el 50% de las calorías  |
| 2.- oligosacáridos: <b>a-j-h-r-q</b> | c) contribuye a la formación de galacto-lípidos indispensables para el desarrollo del sistema nervioso central         |
|                                      | d) facilita la absorción de calcio   |
| 3.- lípidos: <b>b-e-f-i-r-q</b>      | e) son el componente más variable de la leche humana   |
|                                      | f) 42% de ácidos grasos saturados  |
| 4.- proteínas: <b>k-l-m-r-q</b>      | g) disacárido formado por glucosa y galactosa  |
|                                      | h) estimulan el crecimiento del lactobacillus bifidus  |
| 5.- enzimas: <b>n</b>                | i) 57% de ácidos grasos insaturados  |
|                                      | j) presentes en la leche humana en una concentración 10 veces superior a la de la leche de vaca                        |
| 6.- vitaminas: <b>o</b>              | k) la taurina se encuentra en altas concentraciones en la leche materna y prácticamente ausente en la leche de vaca    |
|                                      | l) la composición de aminoácidos se modifica durante la lactancia (de calostro a leche madura)                         |
| 7.- minerales : <b>p</b>             | m) el nivel de carnitina en plasma de lactante amamantado es superior al de los bebés que son alimentados con fórmulas |
|                                      | n) tienen acción antibacteriana  |
|                                      | o) la concentración en la leche humana puede variar en relación con la ingesta materna                                 |
|                                      | p) la concentración en la leche materna no es afectada por la dieta materna  |
|                                      | q) estimulan la maduración de los mecanismos digestivos  |
|                                      | r) protección antiinfecciosa   |

## EJERCICIO N° 6

Marque verdadero o falso según corresponda.

Enunciado	verdadero	falso
1.- La IgA es transferida por vía placentaria confiriendo inmunidad pasiva al feto.		X es la IgG la que es transferida via placentaria
2.- En la leche humana se encuentran citoquinas que modulan el desarrollo del sistema inmune del recién nacido y que previenen la autoinmunidad.	X	
3.- El concepto de MALT significa que la inmunización en un sitio puede ser un medio eficaz de producir inmunidad en lugares distantes.	X	
4.- El concepto de MALT explica la protección que la leche materna ejerce sobre el aparato respiratorio.	X	
5.- En la leche humana se encuentran citoquinas que tienen efecto antiinflamatorio en el tracto respiratorio.	X	
6.- La concentración de IgA en la leche humana es menor que en el plasma.		X es 5-6 veces mayor en leche que en plasma
7.- La disminución de IgA en la leche de la madre está sincronizada con el aumento de IgA en las mucosas del recién nacido.	X	
8.- La IgA secretoria atraviesa el intestino del recién nacido y aparece intacta en las heces.	X	
9.-La concentración de IgA en leche pretérmino es la misma que en leche madura.		X en leche pretérmino y en calostro es mayor

<b>Enunciado</b>	<b>verdadero</b>	<b>falso</b>
10.- La IgA actúa como bactericida.		X IgG e IgM participan en la fijación del complemento y poseen actividad bactericida
11.- La lisozima es una enzima con acción antimicrobiana inespecífica que actúa destruyendo la pared bacteriana.	X	
12.- La lisozima es secretada en la leche materna en cantidad inversamente proporcional a la producida por las mucosas del recién nacido.	X	
13.- La lactoferrina es una glicoproteína que se liga al Fe y compite con las bacterias por los siderófilos.	X	
14.- Los ácidos grasos libres ejercen una acción lítica sobre bacterias y protozoarios.	X	
15.- En los Bancos de Leche se procesa, incluso se liofiliza, la leche de mujeres donantes.	X	
16.- Los ácidos grasos liberados por hidrólisis mantienen una potente acción antibacteriana, antiviral y antiprotozoaria.	X	
17.- La IgA de la leche humana permanece estable durante 5 días si es conservada en un refrigerador común.	X	
18.- A temperatura ambiente, la leche fresca mantiene su acción bactericida durante 4 horas.		X mantiene su acción bactericida durante 8 horas
19.- La hidrólisis de los triglicéridos no reduce el valor nutricional de la leche humana.	X	
20.- La leche humana mantiene todo su valor biológico si es congelada y luego hervida.		X el calor excesivo destruye enzimas y proteínas

## EJERCICIO N° 7

**A] Marque con una cruz cuál o cuáles de las siguientes situaciones implican contraindicación de lactancia materna.**

- ☐ epilepsia con medicación
- X ☒ cáncer - tratamiento quimioterapia
- ☐ cólera (madre)
- ☐ fiebre tifoidea (madre)
- X ☒ aspirina en altas dosis
- ☐ tuberculosis (madre)
- ☐ fenilcetonuria (niño)
- X ☒ VIH-SIDA
- ☐ diabetes insulín dependiente
- X ☒ adicción a cocaína
- ☐ hepatitis
- X ☒ galactosemia (niño)

**B] Escriba su respuesta. Mencione dos condiciones laborales de la mujer que signifiquen un riesgo para la lactancia materna.**

- exposición a pesticidas
- trabajo que implica la manipulación de productos químicos: laboratorio fotográfico, tintorerías, etc.

**C] ¿Qué papel le corresponde al personal de salud en la promoción y protección de la lactancia materna? Mencione dos acciones o conductas a seguir.**

- revisar la información disponible sobre fármacos y su pasaje a la leche antes de indicar la suspensión de la lactancia materna
- informar a todas las mujeres lactantes sobre el uso de aspirina, antihistamínicos, descongestivos, diuréticos y anticonceptivos con estrógenos
- analizar con las madres posibles estrategias para evitar la exposición a productos químicos
- enseñar a las madres cómo amamantar y mantener la lactancia cuando van a trabajar
- NO indicar a un recién nacido ningún alimento ni bebida que no sea leche materna.



***¡FELICITACIONES!***

***Usted ha finalizado este Módulo de Autoinstrucción.***

***Consulte a su docente sobre fecha y modalidad del examen final***

***¡MUCHA SUERTE!***

## ANEXO II

PROLACTINA (PRL)

LACTANCIA MATERNA  
BASES CIENTÍFICAS PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA



## SIN PROLACTINA NO HAY SECRECIÓN DE LECHE

Durante el embarazo se produce un incremento (mediado por estrógenos) de hasta 10 o 20 veces en los niveles plasmáticos de prolactina, desde el valor pregestacional normal de 10-25 ng/ml hasta el pico de 200-400 ng/ml al término de la gestación.

La prolactina juega un papel importante en el aumento de tamaño de la glándula mamaria. Un grupo de hormonas peptídicas incluyendo angiotensina II, GnRH y ADH, estimulan la liberación de prolactina, cuyos efectos lactogénicos se regulan por la compleja interacción de hormonas hipofisarias, ováricas, suprarrenales y pancreáticas. Durante el embarazo la secreción de leche se encuentra inhibida por los altos niveles de progesterona, que interfiere con la acción de la prolactina, a nivel del receptor en la célula alveolar.

Luego que la mujer da a luz, estrógenos y progesterona caen rápidamente en el plasma materno, y la hipófisis anterior libera grandes cantidades de prolactina. Ya que el HPL compite con la prolactina por los receptores en la glándula mamaria, su caída en el posparto también promueve la acción de la PRL.

Durante la galactopoyesis, el hipotálamo depende de la estimulación del pezón y la extracción de leche para que la secreción láctea continúe. Dichos estímulos provocan en el hipotálamo la inhibición de la secreción de PIF (dopamina); al descender el nivel de dopamina, se estimula la liberación de PRL y la producción de leche.

La secreción de PRL continúa siendo controlada por el hipotálamo, y ese control es ampliamente inhibitorio: siempre que el puente entre hipotálamo e hipófisis se interrumpe, los niveles de PRL se elevan.

Los niveles plasmáticos de PRL se elevan y caen en proporción a la frecuencia, intensidad y duración del estímulo de succión. El nivel pico en respuesta a la succión es usualmente el doble del basal, y se alcanza a los 45 minutos de iniciada la mamada.



Durante la primera semana posparto, la PRL se reduce al 50% en las mujeres lactantes, y vuelve a los valores pre-embarazo en mujeres que no amamantan.

Los niveles séricos de PRL:

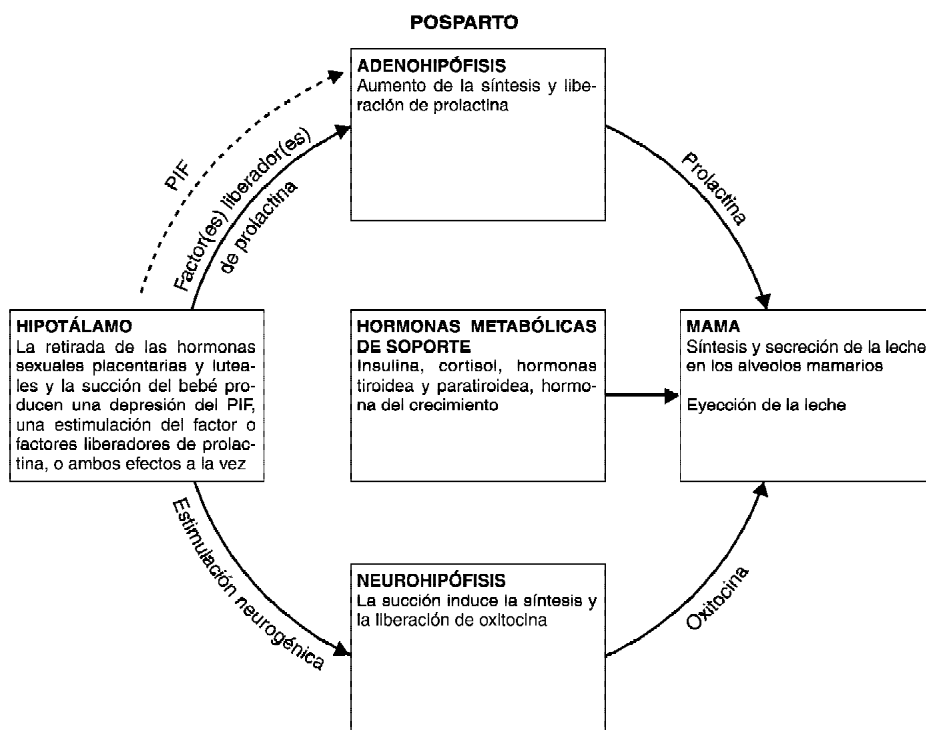
- descienden paulatinamente, pero permanecen por encima de valores basales por todo el tiempo que dure la lactancia;
- son notablemente mayores por la noche que durante el día, por el ritmo circadiano de la hormona;
- son directamente proporcionales a la frecuencia de las mamadas. Clínicamente se ha establecido que son necesarias más de 8 en 24 hs, para evitar la caída del nivel de PRL entre mamadas;
- aumentan ante la estimulación de la glándula mamaria, especialmente por la succión, y no por efecto psicológico de contacto con el niño;
- no se relacionan en el corto plazo con el rango de síntesis o disponibilidad de leche una vez que la LM está establecida. En cambio, la síntesis de leche es mayor cuando la mayor parte de la leche disponible fue removida del pecho;
- son mayores en mujeres amenorreicas que en aquellas que menstrúan, durante el primer año posparto. El rol de PRL en la demora del retorno de la fertilidad es bien conocido. La PRL retarda el regreso de la ovulación inhibiendo la respuesta del ovario a la FSH;
- no están relacionados al grado de congestión mamaria posparto;
- pueden ser afectados por el cigarrillo y el alcohol.

La PRL está también presente en la leche materna. La liberación de PRL en la secreción intraalveolar de la mama contribuye al establecimiento y mantenimiento de la lactancia. Se cree que esta transmisión de PRL en la leche de inicio de la mamada, más acuosa, tiene efecto sobre el intercambio electrolítico y el fluido intestinal del recién nacido. La PRL en leche materna disminuye marcadamente pero se mantiene detectable en leche madura (aprox. 11 ng/ ml) hasta el destete.

**Teoría del receptor de PRL:** de Carvalho y otros (1983) sugirieron que la alimentación frecuente en la lactancia temprana estimula un más rápido incremento en la producción de leche porque la succión estimula el desarrollo de receptores a PRL en la glándula mamaria. De acuerdo con esta hipótesis, el número de receptores por célula se incrementa en la lactancia temprana para luego permanecer constante. Estos resultados son apoyados por estudios en animales.

Gráfico 1

## Control hormonal de la glándula mamaria en el posparto



Modificada de H. Vorherr, *The breast, morphology, physiology and lactation*, Nueva York, Academic Press, 1974.

También se postula que las mujeres multíparas tienen un número mucho mayor de receptores a PRL en la glándula mamaria. La importancia de este concepto radica en que el factor regulador en la producción de leche no sería la cantidad de PRL sérica, sino la cantidad de receptores a PRL en la glándula mamaria. Mayor cantidad de receptores podría resultar en una producción de leche mayor a la adecuada, aun en presencia de niveles séricos bajos de PRL. Estos hallazgos ayudan a explicar por qué los hijos de madres multíparas comienzan a aumentar de peso más rápido que los hijos de madres primíparas.

### Lactógeno Placentario Humano (HPL)

Es sintetizado por la placenta y es activamente secretado a la circulación materna desde el segundo mes de embarazo. Alcanza su máximo nivel (6 ng/ml) a su término. El rol de HPL en la lactogénesis no está claro aún; debido a que es producido en grandes cantidades, puede tener un efecto lactogénico.

---

## Cortisol

Actúa sinérgicamente en el sistema mamario en presencia de PRL. La diferenciación final de la célula epitelial alveolar en una célula madura productora de leche tiene lugar debido a la presencia de PRL pero sólo después de una previa exposición a cortisol e insulina. Los glucocorticoides contribuyen a regular el transporte de agua a través de la membrana celular durante la lactancia.

---

## Hormona Estimulante Tiroidea (TSH)

Las hormonas tiroideas promueven el crecimiento mamario y la lactancia desempeñando un rol más permisivo que regulatorio. Dawood y otros (1981) determinaron un marcado y significativo aumento en plasma de TSH entre el tercer y quinto día posparto.

---

## Factor Inhibidor de Prolactina (PIF)

Sustancia hipotalámica, la dopamina, inhibe la secreción de PRL. La estimulación del pezón suprime el PIF, provocando la elevación de los niveles de PRL y la producción de leche por la mama. Algunas drogas, como las fenotiazinas y los derivados de reserpina, incrementan la producción de leche porque inhiben al PIF. Los fármacos y circunstancias que disminuyen las catecolaminas disminuyen también el PIF, causando un aumento de la prolactina.

---

## Hormona Liberadora de Tirotrofina (TRH)

Se cree que la TRH eleva los niveles de TSH y PRL. Por tanto, puede contribuir a regular la secreción de PRL. No ha podido demostrarse una influencia de TRH en la liberación de PRL en respuesta al amamantamiento en el período posparto.

## ANEXO III

### LACTANCIA Y FECUNDIDAD

LACTANCIA MATERNA  
BASES CIENTÍFICAS PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA



## LACTANCIA Y FECUNDIDAD

### MECANISMOS HORMONALES DE LA AMENORREA DE LA LACTANCIA

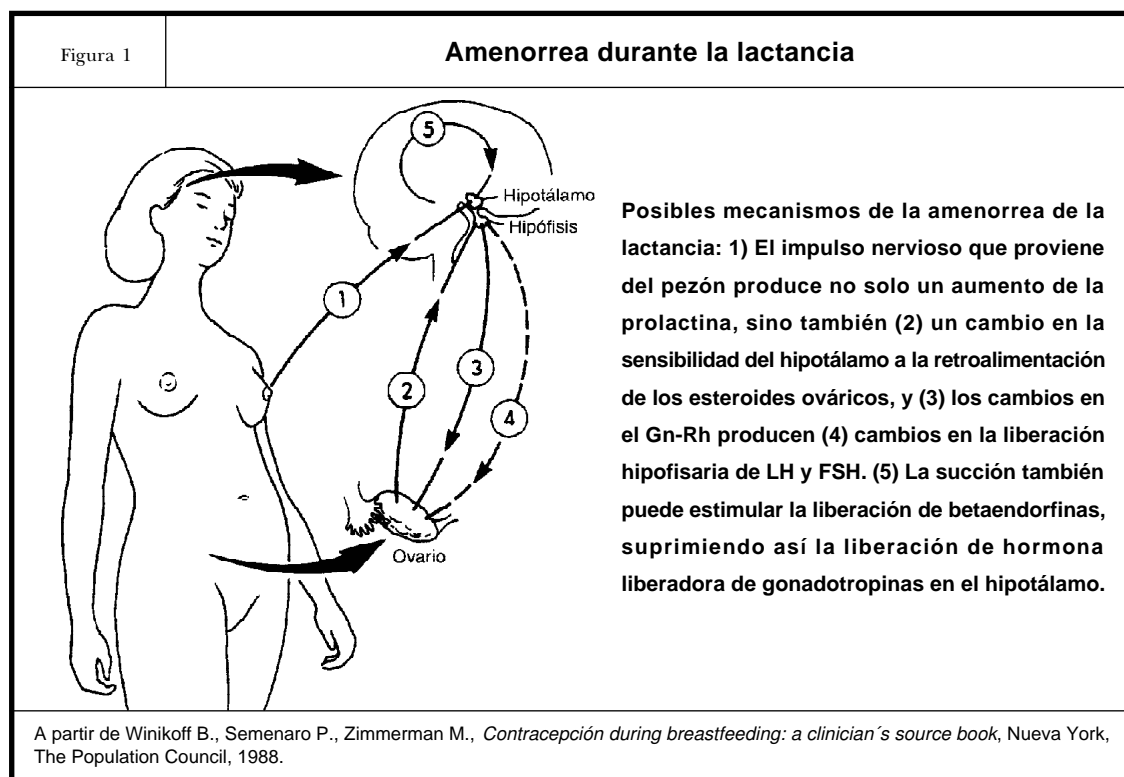
Desde la Antigüedad se conoce la relación entre lactancia natural y espaciamiento de los embarazos.

Las mujeres que amamantan a sus hijos tienen un período de amenorrea e infertilidad posparto más prolongado. Este aumento del intervalo intergenésico, naturalmente inducido por el amamantamiento, contribuye a disminuir la morbilidad materna y mejora la supervivencia infantil. En países en desarrollo, donde otros métodos anticonceptivos no siempre son accesibles, se calcula que la amenorrea prolongada por la lactancia evita más embarazos que la suma de todos los demás métodos.

La lactancia materna retrasa el retorno de la fertilidad al demorar la ovulación y la menstruación. Aunque el complejo proceso fisiológico involucrado aún no es del todo conocido, se atribuye la amenorrea de la lactancia a una relación alterada entre la función hipotálamo-hipofisaria y la secreción de gonadotrofinas.

Las gonadotrofinas están bajas en todas las mujeres durante las primeras semanas del posparto, y el ovario les es refractario en esa etapa. El predominio de células productoras de prolactina en la hipófisis anterior puede ser causa de la menor actividad del eje hipófisis-ovario en el posparto. La respuesta de la hipófisis a la liberación hipotalámica de hormona liberadora de gonadotrofinas (Gn RH) está disminuida. La involución del miometrio y endometrio también contribuyen a la infertilidad. El útero está preparado para recibir una nueva gesta 6 semanas luego del parto; pasado ese lapso, hay que atribuir la infertilidad a factores extrauterinos.

Estudios en animales han demostrado que la succión intensa del pecho inhibe la secreción de FSH y LH (hormona luteinizante). Está claro que la succión frecuente, que mantiene altos los niveles de prolactina, se relaciona con alteración en la secreción de LH y con amenorrea.



Se sostiene que la interrupción sostenida del ciclo menstrual durante la LM es consecuencia de la succión, más que de la actividad secretoria de la mama. En el posparto temprano, se considera que 120 minutos de succión cada 24 hs (10-12 puestas al pecho) son necesarios para establecer la lactancia y suprimir la fertilidad.

Se postulan dos vías posibles por las cuales la prolactina inhibe la ovulación. Una, la pobre respuesta del eje hipotálamo-hipofisario a los esteroides ováricos en la mujer que lacta, lo cual lleva a una secreción no pulsátil de FSH y LH; lo cual resulta a su vez en actividad ovárica escasa o nula. La segunda, la menor respuesta ovárica a las gonadotropinas, permaneciendo el ovario inactivo aún con niveles de FSH y LH en límites normales. Es posible que ambas funcionen conjuntamente.

La succión también podría estimular, a nivel del hipotálamo, la liberación de betaendorfinas inhibitorias de la descarga de GnRH, contribuyendo a la secreción reducida de LH y a la falta de ovulación.

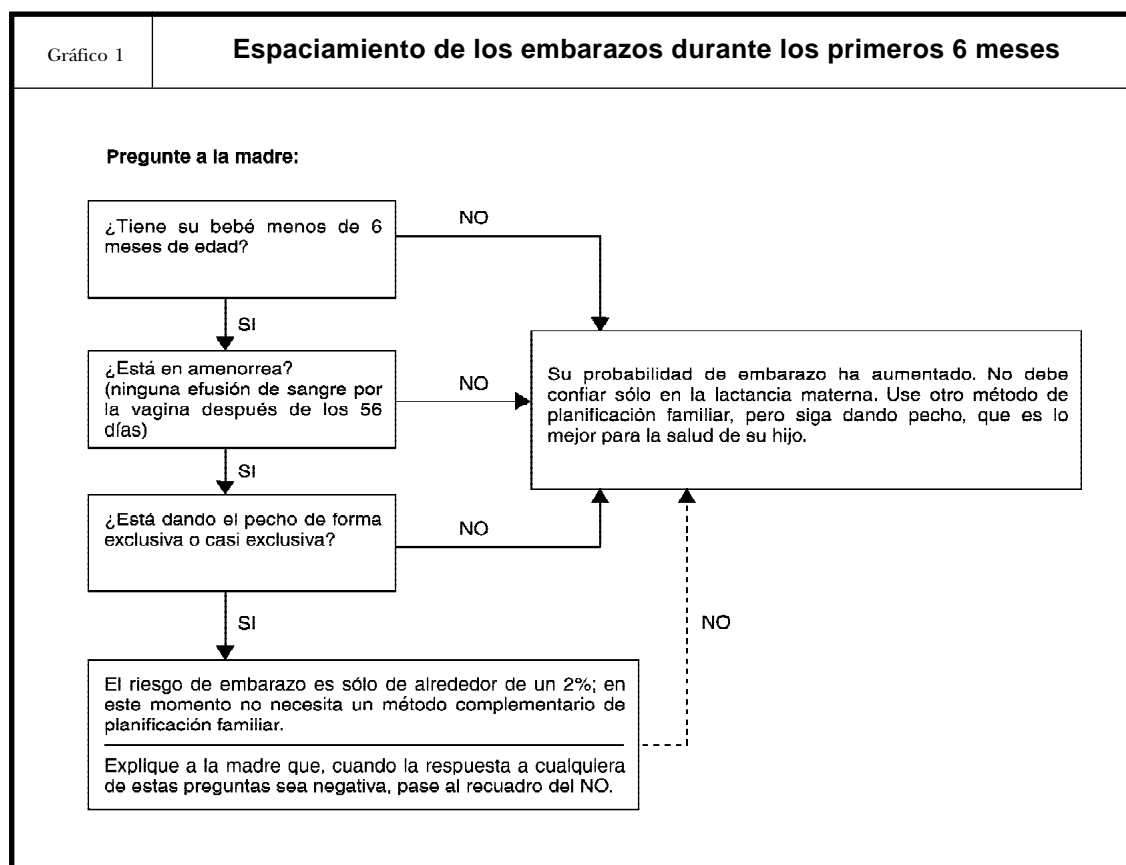
Con el retorno de las menstruaciones regulares, no se recupera de inmediato la fertilidad. Los primeros ciclos suelen ser anovulatorios y con fase lútea anormal, sobre todo en las mujeres lactantes.

Pérez y cols. observó que en 804 ciclos de 134 mujeres, fueron anovulatorios casi el 50% en mujeres con LM exclusiva, el 25% con LM parcial, y sólo el 10% sin LM. En mujeres que amamantan en forma completa, es muy probable que la menstruación preceda a la primera ovulación posparto. En cambio si la lactancia es parcial o nula, es probable que la ovulación anteceda a la regla, privando a la mujer de un indicador importante del retorno de su fertilidad.

Por eso es importante distinguir entre la lactancia restringida, con horarios rígidos para las mamadas y/o la introducción temprana de otros alimentos, y la lactancia irrestricta, día y noche, sin añadir otros alimentos hasta los 6 meses, tal como recomienda actualmente la OMS.

## MÉTODO LACTANCIA-AMENORREA (MELA)

El Consenso de Bellaggio (1988) sobre LM como método para regular la fecundidad estableció que una madre que amamanta en forma exclusiva o casi exclusiva y permanece en amenorrea, tiene una protección contra el embarazo superior al 98% durante los primeros 6 meses del posparto.





A partir de estos lineamientos se desarrolló el MELA.

Este algoritmo clínico resume tres parámetros que determinan el uso del amamantamiento como método preventivo del embarazo:

- primeros 6 meses posparto;
- lactancia exclusiva o casi exclusiva;
- madre en amenorrea.

Si la lactancia se mantiene con mamadas frecuentes día y noche más allá de los 6 meses, también se ha observado una reducción de la fertilidad, pero sensiblemente menor. Por otra parte, si el bebé usa un chupete, o recibe biberones, agua u otros alimentos, o si se modifican los horarios de mamadas por razones laborales o porque el niño hace una pausa nocturna prolongada, se reduce el efecto de LM como método anticonceptivo.

La aplicación del MELA (hoy se emplea en más de 30 países) ayuda a incrementar las tasas de LM exclusiva. Al espaciarse los nacimientos, mejora la recuperación nutricional de la madre, lo cual a su vez mejora la calidad del producto en futuras gestas.

La mayor dificultad para el uso del método en nuestro país reside en:

- la corta duración de la LM exclusiva y la precoz incorporación de otros líquidos o alimentos, ya sea por mandatos culturales o por “indicación médica”;
- la falta de asesoramiento correcto a las madres sobre el MELA y otros métodos compatibles con la LM.

Es necesario brindar a las mujeres toda la información necesaria para poder emplear el MELA apropiadamente, y para poder iniciar el uso de otros métodos cuando sea necesario.

## ANTICONCEPCIÓN DURANTE LA LACTANCIA

La eficacia de la LM para asegurar la anticoncepción disminuye con el tiempo posparto. Cuando las condiciones que fundamentan el uso del MELA no se cumplen, es el momento de recomendar otros métodos que continúen la protección y al mismo tiempo no interfieran con la lactancia. Aunque el DIU (dispositivo intrauterino) o las “píldoras” son efectivos para evitar el embarazo, algunas mujeres no pueden usarlos por razones éticas religiosas o médicas. El profesional de salud debe tener la mayor información sobre todos los métodos naturales, para poder ofrecer el mejor consejo.

### **Los métodos no hormonales**

Constituyen la primera elección, ya que no ejercen efecto directo sobre la LM. Además del MELA se incluyen aquí los medios físicos o de barrera (incluyendo los dispositivos intrauterinos), químicos, quirúrgicos, temporales y de conducta. No influyen en la lactancia ni afectan el crecimiento del niño.

### **Los anticonceptivos hormonales de progestina únicamente**

No tienen efectos adversos sobre la lactancia o el crecimiento del niño, si bien existe poca información sobre su empleo en las primeras semanas del posparto en mujeres que lactan. Las formas inyectables producen niveles más altos en la leche, con respecto a los comprimidos orales o los implantes.

### **Los anticonceptivos orales que combinan estrógenos y progesterona**

No son recomendables durante la lactancia, porque pueden afectar la cantidad y calidad de la leche. Además, estas hormonas aparecerán en la leche y serán absorbidas por el bebé, aunque en cantidades pequeñas (menos del 1% de la dosis materna). Su efecto a largo plazo aún no ha sido evaluado.

## **AMAMANTAMIENTO Y NUEVO EMBARAZO**

Si una mujer que está amamantando se embaraza nuevamente, no es necesario que suspenda de inmediato la lactancia si el niño es aún pequeño para ser destetado (menor de 6 meses).

Salvo si existe amenaza de parto prematuro, o si la madre está muy desnutrida, no existe razón médica que justifique la interrupción de LM. Al comienzo del embarazo puede producirse una disminución transitoria del volumen del leche por efecto hormonal.

Si la madre lo desea, es posible dar el pecho durante el embarazo y luego amamantar a los 2 niños (lactancia en tándem).

En general, si el niño es mayor de 6 meses, es más conveniente destetarlo paulatinamente durante el nuevo embarazo.



## ANEXO IV

### MECANISMOS CELULARES DE LA SÍNTESIS DE LECHE HUMANA

LACTANCIA MATERNA  
BASES CIENTÍFICAS PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA



## MECANISMOS CELULARES DE LA SÍNTESIS DE LECHE HUMANA

La biosíntesis de la leche tiene lugar en el interior de las células alveolares mamarias. Entre las células epiteliales de la glándula mamaria hay células madre y células alveolares altamente diferenciadas, que sintetizan y secretan activamente la leche. Una parte de ese volumen se sintetiza durante la mamada; su producción es estimulada por la prolactina (PRL)

La estructura diferenciada de la célula funcional se adquiere gradualmente durante el embarazo. Desde el comienzo de la lactancia, las células muestran síntesis y secreción activa de proteínas y grasas. Están polarizadas, tienen abundante retículo endoplásmico rugoso (RER), y el aparato de Golgi está rodeado de numerosas mitocondrias. La superficie apical tiene microvellosidades, y la superficie basal posee numerosas ondulaciones para el transporte activo de materiales de la corriente sanguínea a la célula. Los glóbulos de grasa están en el citoplasma y protruyen a través de la membrana. El número y el tamaño de las mitocondrias aumenta en las células epiteliales al comienzo de la lactancia. En esa etapa, cada mitocondria atraviesa un proceso de diferenciación con gran expansión de la membrana interna y de la matriz. El citrato en la mitocondria es una fuente principal de carbono para la biosíntesis de ácidos grasos.

La fracción microsomal de la célula -incluye el aparato de Golgi, el retículo endoplasmático y las membranas celulares- interviene en la síntesis de lípidos.

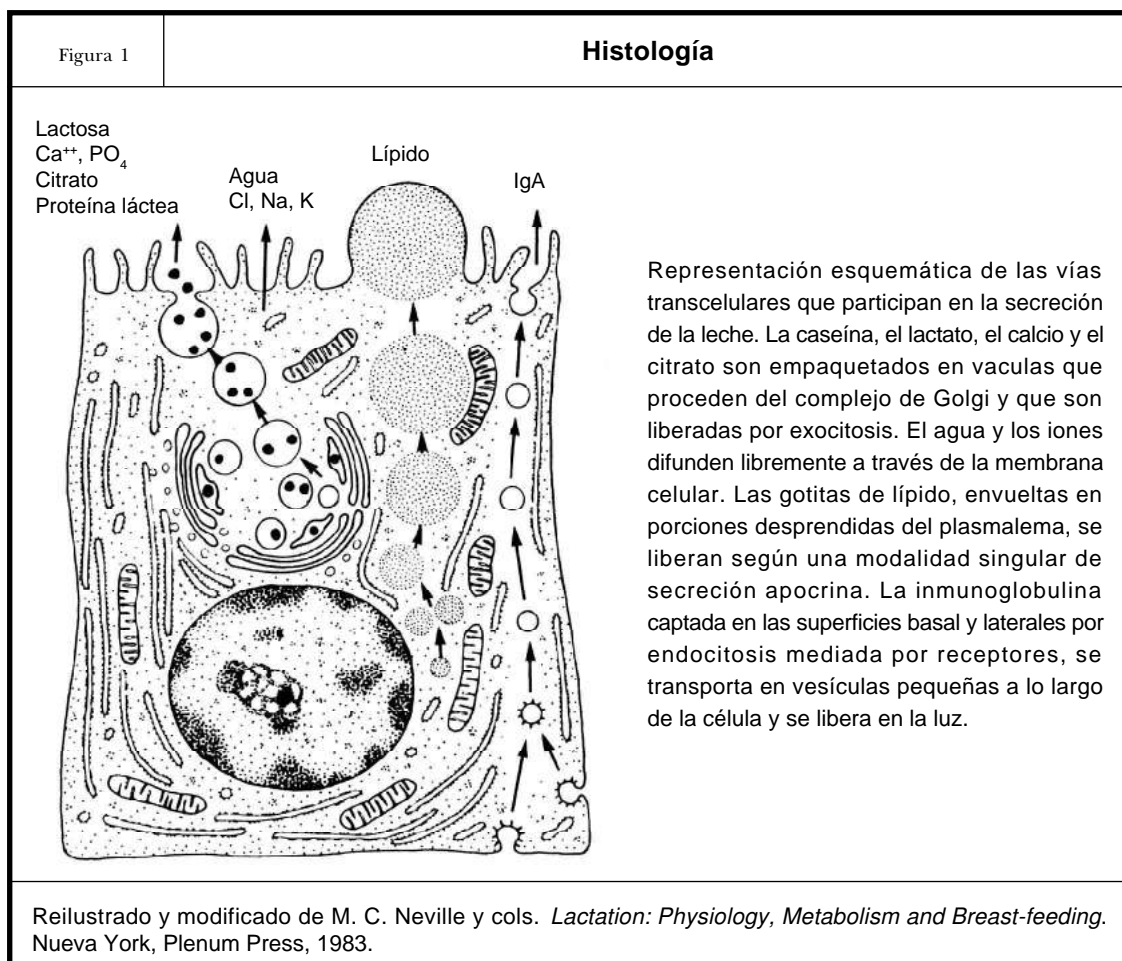
---

### METABOLISMO INTERMEDIARIO DE LA GLÁNDULA MAMARIA

Los mecanismos identificados para la síntesis y secreción de leche en el alvéolo mamario incluyen cuatro grandes vías transcelulares y una paracelular.

I. Exocitosis de las proteínas lácteas y la lactosa en vesículas derivadas del A. de Golgi.

- II. Secreción de la grasa láctea en forma de glóbulos de grasa.
- III. Secreción de agua e iones a través de la membrana apical.
- IV. Pinocitosis-exocitosis (transcitosis) de las inmunoglobulinas.
- V. Vía paracelular para los componentes del plasma y los leucocitos.



## CARBOHIDRATOS

El principal carbohidrato en la mayoría de las especies es la lactosa, un disacárido que sólo se encuentra en la leche. También se han identificado en la leche materna más de 50 oligosacáridos de diferente estructura. Uno de los monosacáridos más importantes es la glucosa.

La glucosa es la principal fuente de energía y carbono para otras reacciones; es determinante para el volumen de leche producido y se usa también en la producción de lactosa. La síntesis de la lactosa se realiza por la combinación de glucosa y galactosa, esta última se origina de la glucosa-6-fosfato; luego interviene una molécula de UDP

como aceptor. La reacción es catalizada por una galactosiltransferasa o lactosa sintetasa que une los residuos de glucosa y galactosa liberándose la molécula de UDP.

La mayor parte de la glucosa intracelular proviene de la glucosa sanguínea, cuya utilización por la madre aumenta en un 30% durante la lactancia establecida. La  $\alpha$ -lactalbúmina, que es una proteína específica del suero lácteo, forma parte de la enzima lactosa sintetasa, que cataliza la síntesis de lactosa. Esta enzima es inhibida por la progesterona durante el embarazo. En ausencia de  $\alpha$ -lactalbúmina, apenas se produce lactosa. Con la caída de los niveles de progesterona y estrógenos tras la expulsión de la placenta entra en acción la prolactina. Aumenta la síntesis de  $\alpha$ -lactalbúmina y se producen grandes cantidades de lactosa a partir de la glucosa. La prolactina regula el comienzo de la síntesis de lactosa, provocando el inicio de la producción precisamente cuando el bebé la necesita.

Varios aspectos de la síntesis de lactosa son aún objeto de intensa investigación. El mecanismo molecular de la síntesis de lactosa es activado por iones metálicos, el manganeso (Mn) y el calcio (Ca). La síntesis de lactosa tiene lugar dentro del aparato de Golgi. El comienzo de la secreción abundante de leche depende del rápido aumento de la síntesis de lactosa. La lactosa sintetasa realiza el paso limitante en la síntesis de la lactosa. Aunque la progesterona, la tiroxina y las hormonas lactogénicas son importantes en el control del proceso, no se sabe cómo actúa cada una de ellas.

## LÍPIDOS

La síntesis de lípidos tiene lugar en el retículo endoplasmático. Las células alveolares son capaces de sintetizar ácidos grasos de cadena corta, que derivan principalmente del acetato. Los ácidos grasos de cadena larga, presentes en la leche materna, provienen principalmente del plasma sanguíneo. Los triglicéridos provienen del plasma o son sintetizados a partir de la glucosa intracelular que se oxida a través de la vía de las pentosas.

La síntesis de grasas a partir de carbohidratos desempeña un papel predominante en la producción de la leche materna.

Dos enzimas aumentan notablemente tras el parto: la lipoproteinlipasa y la palmitoil-CoA L-glicerol-3-fosfato palmitoil transferasa. La lipasa actúa en las paredes de los capilares para catalizar la lipólisis y la captación de glicerol en las células epiteliales. La transferasa cataliza el proceso de síntesis de glicéridos a triglicéridos. Se cree que el marcado ascenso de la lipasa y la transferasa es estimulado por la prolactina. El control hormonal de los precursores del glicerol, y la liberación enzimática de los ácidos grasos que llevan a la formación de triglicéridos, se han asociado no sólo con la prolactina, sino también con la insulina que estimula la captación de glucosa en las células mamarias.



La esterificación de los ácidos grasos tiene lugar en el retículo endoplasmático. Los triglicéridos se acumulan luego en varias cisternas, formando glóbulos de grasa. Los glóbulos pequeños se encuentran en la base de la célula y coalescen en grandes glóbulos que emigran hacia el ápice de la célula, donde se rodean de membrana y protruyen hacia la luz. El ápice de la célula forma abultamientos que contienen al glóbulo de grasa, proteínas y una pequeña cantidad de citoplasma, y que se liberan en la luz por estrangulamiento. La membrana del glóbulo de grasa contiene todas las enzimas plasmáticas habituales. Los glóbulos de grasa están formados sobre todo por lípidos polares y fosfatidilcolina.

La membrana de los glóbulos de grasa en la leche materna tiene varias funciones. Para mantener la estabilidad de la emulsión de glóbulos de grasa, se requiere una capa de sustancias bipolares en el límite entre los glóbulos y el resto de la leche. Los glóbulos y su membrana son compartimientos de la emulsión de leche. Una vez en su lugar, los componentes de la membrana, que es el compartimiento fronterizo entre agua y aceite, son mantenidos en su lugar con mayor o menor firmeza por diversas fuerzas químicas y eléctricas. La membrana estabilizante actúa como una barrera reactiva en la frontera entre el glóbulo y el suero de la leche. Es el paso limitante para la captación de enzimas y elementos traza, la liberación controlada de los productos de la lipólisis, la transferencia de sustancias polares al suero lácteo, el mantenimiento de la estabilidad de la emulsión al impedir la fusión de los glóbulos y la disponibilidad de ácidos grasos y colesterol para su absorción micelar en el intestino delgado. Todas estas interacciones son dinámicas.

## PROTEÍNAS

La inmensa mayoría de las proteínas presentes en la leche normal son sintetizadas específicamente para la secreción mamaria y no se han identificado en ningún otro lugar en la naturaleza.

La producción de proteínas lácteas y enzimas mamarias es inducida por la prolactina y estimulada por la insulina y el cortisol, siguiendo la vía general de todas las proteínas bajo control genético. La prolactina estimula la síntesis de RNA mensajero y de transferencia, uniéndose a los receptores de membrana de las células epiteliales. Se ha demostrado que la prolactina penetra en el citoplasma y aun en el núcleo de estas células.

Las proteínas recién sintetizadas son secretadas en la leche. La caseína, la  $\alpha$ -lactalbúmina y la  $\beta$ -lactoglobulina se forman a partir de los aminoácidos plasmáticos en los ribosomas del retículo endoplasmático, donde se condensan y aparecen como gránulos secretorios visibles que se mueven hacia el ápice.

Tras algunas modificaciones, las proteínas pasan al aparato de Golgi, donde son

glicosiladas y fosforiladas y colocadas en vesículas secretorias. La  $\alpha$ -lactalbúmina, una proteína necesaria para la síntesis de lactosa por la enzima galactosil transferasa, está entre las proteínas sintetizadas en la glándula mamaria. Las micelas de caseína se forman con calcio dentro del aparato de Golgi, que aporta a la leche grandes cantidades de calcio, fosfato y proteínas.

La mayor parte de la caseína está ligada de esta manera. Esta vía I comienza en el RER, y las proteínas son finalmente secretadas a la luz por exocitosis. En esta secreción merócrina, la membrana celular queda intacta. Se han descrito casquetes de proteínas que protruyen hacia la luz en el exterior de la membrana apical. Las proteínas y la lactosa secretadas a la luz alveolar no pueden ser reabsorbidas.

Es indispensable la presencia de glucocorticoides para la expresión del gen de la caseína en presencia de prolactina. De hecho, el cortisol es el factor limitante de la expresión del gen de la caseína.

## AGUA E IONES

Sodio, potasio, cloro, magnesio, calcio, fosfato, sulfato y citrato pasan la membrana de la célula alveolar en ambas direcciones. El agua también pasa en ambas direcciones, sobre todo desde las células alveolares pero también desde el fluido intersticial. El paso de agua desde el plasma depende de la cantidad de glucosa intracelular disponible para formar lactosa, responsable del efecto osmótico. La fase acuosa de la leche es isoosmótica con el plasma. Las concentraciones de sodio y cloro son inferiores a las plasmáticas.

La leche materna difiere de la de otras muchas especies en que los iones monovalentes están en baja concentración y la lactosa en elevada concentración. La osmolaridad es constante e igual a la del plasma, de modo que cuanto más lactosa, menos iones. Se supone que la concentración de potasio se mantiene alta y la de sodio baja por acción de una bomba en la membrana basal. Los iones de sodio y potasio se distribuyen de acuerdo con el gradiente de potencial eléctrico. La leche es eléctricamente positiva respecto al fluido intracelular. La relación entre sodio y potasio es de 1 a 3 tanto en la leche como en el fluido intracelular.

La relación entre infraestructura y función en la glándula mamaria cambia del embarazo a la lactancia. Las uniones celulares no sólo mantienen juntas a las células, sino que permiten a los epitelios limitar su permeabilidad, permitiendo la coordinación entre células y la coordinación de actividades. Al inicio de la lactancia, el aumento de la firmeza de las uniones herméticas bloquea el movimiento paracelular de iones. Así, estas sustancias se transportan en lo sucesivo a través de las células, y es posible el mantenimiento y control de las altas concentraciones intracelulares de potasio y bajas de sodio. La firmeza de las uniones puede disminuir ante procesos inflamatorios (mastitis), aumentando el contenido de sodio en la secreción láctea.

El citrato es el principal sistema buffer de la leche. Se forma dentro de la célula secretora, pero no está claro cómo se secreta. Se supone que el citrato y la lactosa se secretan por una vía similar.

La glándula mamaria es una excepción entre las glándulas exocrinas, pues la velocidad de secreción se frena y parte de la secreción puede almacenarse en los conductos de la glándula. No parece haber un control nervioso directo de la secreción. El parénquima de la glándula contiene tejido ductal además del tejido secretorio. Las células ductales, sin embargo, son impermeables durante la lactancia a los principales iones de la leche, de modo que no pueden modificar la secreción, en contraste con las células ductales de otras glándulas, como las sudoríparas o salivales.

## ENZIMAS

Algunas enzimas penetran en la leche del alvéolo desde los capilares de la mama a través del fluido intercelular. Otras provienen de la rotura de células secretoras mamarias. Las enzimas de la leche xantina oxidasa, aldolasa y fosfatasa alcalina están contenidas en el glóbulo de grasa, la membrana y el suero de la leche. La enzima más importante, la lipasa, digiere los triglicéridos.

La leche materna contiene tanto enzimas proteolíticas como inhibidores de la proteasas. La amilasa facilita la digestión de los polisacáridos por el lactante. La sulfidril oxidasa cataliza la oxidación de los grupos SH. La glutatión peroxidasa facilita la absorción de selenio por el lactante. La lisozima y la peroxidasa son bactericidas.

## COMPONENTES CELULARES

La leche humana ha sido definida como un fluido vivo, y muchas antiguas culturas la llamaban «sangre blanca». La leche materna contiene hasta unas 4.000 células por ml, de las cuales el 90% son leucocitos, que entran en la leche por la vía paracelular (vía V). El número de células es especialmente elevado en el calostro. Las células más abundantes son los macrófagos, que secretan lisozima y lactoferrina. También hay linfocitos, neutrófilos y células epiteliales. Los linfocitos producen IgA e interferón.

## LECTURAS RECOMENDADAS

- *Propuesta Normativa Perinatal*, Tomo III, “Promoción, protección y apoyo de la lactancia materna”. Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación, Buenos Aires, 1996.

- Lawrence R. A. *La lactancia materna*, Mosby, Madrid, 1996.

- Sitios de consulta en Internet:

[www.dardemamar.net](http://www.dardemamar.net)

[www.lalecheleague.org](http://www.lalecheleague.org)

[www.unicef.org/argentina](http://www.unicef.org/argentina)

[www.sap.org.ar](http://www.sap.org.ar)

[www.waba.org.ar](http://www.waba.org.ar)

[www.fmed.uba.ar/ibfan](http://www.fmed.uba.ar/ibfan)

