



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

EFFECTOS Y FUNCIONES DE LA OXITOCINA.

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N A   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

TERESA GRACIELA CAMPOS GARCÍA

TUTORA: Esp. LUZ DEL CARMEN GONZÁLEZ GARCÍA

ASESOR: Mtro. RODRIGO GUZMÁN ÁLVAREZ

MÉXICO, D.F.

2013



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



*Dios, gracias por darme la oportunidad de llegar hasta este momento, a pesar de todo el tiempo transcurrido y por darme la fuerza para culminar esta etapa.*

***Papito y Mamita,** gracias por su apoyo incondicional, por demostrarme que en todo momento puedo contar con ustedes, en verdad, no tengo palabras para agradecerles todo lo que han hecho por mí, con nada les podre pagar todo el esfuerzo que hicieron para que yo pudiera lograr esto. Pero este logro también es de ustedes. **Dios** los bendiga siempre. **LOS AMO.***

*Roberto, Armando, Alejandro y Daniel, gracias por todo su apoyo, nosotros vivimos todos los esfuerzos y sacrificios para concluir esta etapa. Gracias los quiero.*

*Sr. Mario, Sra. Emma y Karen, gracias por todo el apoyo que me han brindado desde que los conocí, sin su ayuda este logro no hubiera sido posible, gracias por brindarme su casa y hacerme sentir parte de su familia. Los quiero.*

*A los profesores que me brindaron sus conocimientos a través de este largo camino, de todos y cada uno me llevo una enseñanza en particular, pero en especial al Dr. Alfonso Bustamante Bécame, por ser mi maestro de vida y enseñarme cosas que no se aprenden en los libros, lo recordaré toda mi vida con gran cariño.*

***Mario AMOR,** me faltan las palabras para agradecerte todo el apoyo que me has dado, sin ti jamás lo hubiera conseguido, has sido mi compañero, mi amigo, mi confidente, mi cómplice, mi todo. Gracias amor porque finalmente con tu ayuda logramos terminar y alcanzar algo que veíamos muy lejano, ahora si nuestro sueño está completo para emprender un camino juntos sin obstáculos. **Te amo** y ya sabes juntos hasta el final.*

*Y por último gracias a esa personita que llegó a mi vida en el momento perfecto, que es mi razón de ser, mi vida y mi todo, **Mayrín** esto es para ti mi niña. Gracias por ser mi motor y la fuerza que me alienta a seguir adelante.  
Gracias por ser mi motivo para vivir. **Te Amo mi Princesa,**  
y esto fue por ti.....*



## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	7
<b>OBJETIVOS</b> .....	9
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>MARCO HISTÓRICO DE LA OXITOCINA</b> .....	10
1.1 Historia y uso de la Oxitocina .....	10
1.2. Oxitocina .....	12
<b>CAPÍTULO 2</b>	
<b>FISIOLOGÍA DEL SISTEMA LÍMBICO</b> .....	15
2.1. Funciones de Conducta del Cerebro .....	15
2.2. Sistema Límbico .....	15
2.2.1 El Hipotálamo, principal vía eferente del Sistema Límbico .....	16
2.2.1.1. Funciones de regulación Vegetativa y Endocrina del Hipotálamo .....	17
2.2.2. Funciones de la Amígdala .....	19
2.2.3. La Hipófisis y su relación con el Hipotálamo .....	19
2.2.3.1. Glándula Hipofisaria Posterior y su relación con el Hipotálamo .....	21
2.3. Naturaleza de una Hormona .....	23
2.3.1. Naturaleza Química de la Hormona Antidiurética y de la Oxitocina .....	24
2.3.2. Almacenamiento y secreción de Hormonas .....	25
2.3.3. Regulación de la magnitud de la secreción Hormonal .....	26



2.4. Hormona Oxitócica .....	27
2.4.1 Expulsión de la Leche: Función de la Oxitocina .....	29

### **CAPÍTULO 3**

#### **FUNCIÓN DE LA OXITOCINA EN LA FISIOLÓGÍA DEL COMIENZO**

<b>DEL PARTO .....</b>	<b>31</b>
3.1. Fisiología del Parto.....	31
3.1.1. Gene Reloj Placentario .....	33
3.1.2. Mecanismo del Inicio del Parto .....	33
3.1.3. Factores que participan en el Inicio del Parto .....	34
3.1.3.1. Estrógenos y Progesterona.....	34
3.2. Receptores Miometriales para la Oxitocina .....	35
3.3. Factores Endocrinos .....	36
3.3.1. Oxitocina.....	36
3.3.2. Prostaglandinas .....	37
3.3.3. Relaxina.....	38
3.4. Membranas Ovulares y Placenta .....	38
3.4.1. Decidua.....	38
3.4.2. Amnios.....	38
3.4.3. Placenta.....	39
3.4.4. Feto.....	39
3.4.5. Madre.....	41



## **CAPÍTULO 4**

<b>PARTICIPACIÓN DE LA OXITOCINA EN LA LACTANCIA.....</b>	<b>45</b>
4.1. Fisiología de la Lactancia.....	45
4.2. Composición de la Leche Materna .....	46
4.3. Papel de las Hormonas .....	48
4.4. Función de la Oxitocina .....	49
4.5. Reflejo de Succión .....	49

## **CAPÍTULO 5**

<b>PAPEL DE LA OXITOCINA EN EL VÍNCULO MADRE-HIJO .....</b>	<b>54</b>
5.1. Vínculo Madre-Hijo.....	54
5.2. Función de la Oxitocina.....	56
5.3. Teoría de la Madre Suave o Madre Subrogada .....	57
5.4. Ausencia del Vínculo Madre-Hijo .....	59

## **CAPÍTULO 6**

<b>RELACIÓN DE LA OXITOCINA EN LA FORMACIÓN DE LAZOS AFECTIVOS .....</b>	<b>60</b>
6.1. Oxitocina la Hormona del Amor.....	60
6.1.1. Bioquímica del Amor .....	61
6.1.2. Neurobiología del Amor .....	62
6.2. Acción de las Feromonas.....	67
6.2.1. Órgano Vomeronasal (Ovn).....	68
6.2.2. Relación de la Oxitocina y las Feromonas.....	69
6.3. Las Emociones Sociales .....	72



## **CAPÍTULO 7**

<b>OXITOCINA Y MONOGAMIA.....</b>	<b>74</b>
7.1. Monogamia.....	74
7.2. Bases de la Monogamia .....	74

## **CAPÍTULO 8**

<b>RELACIÓN DE LA OXITOCINA CON LA CAVIDAD BUCAL .....</b>	<b>77</b>
8.1. Parto Prematuro y Bajo Peso al nacer relacionado con la Enfermedad Periodontal.....	77
8.1.1 Consecuencias de Parto Prematuro y Bajo Peso al nacer .....	78
8.1.2. Factores que influyen en el Parto Prematuro y el Bajo Peso al nacer.....	78
8.1.3. Mecanismos posibles en labor de Parto Prematuro.....	79
8.2. Relación del Embarazo y Enfermedad Periodontal .....	83
8.2.1. Definición de Enfermedad Periodontal.....	83
8.2.2. Microorganismos Periodontales .....	85
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>89</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>91</b>



---

---

## INTRODUCCIÓN

Hace algunos años se creía que la hormona Oxitocina solo se encontraba presente durante el trabajo de parto, y se hacía evidente de nuevo durante el proceso de lactancia. Al pasar de los años y con la investigación se determinó que dicha hormona no solo se encuentra presente en estos dos eventos.

Con la revisión bibliográfica que realice comprobé que esta hormona se relaciona con procesos de adaptación social del ser humano, se encontró su participación en la formación de las relaciones afectivas y como éstas van desarrollándose.

También participa en la formación del vínculo afectivo entre la madre y el hijo y como este vínculo es de gran importancia para el desarrollo de factores psicológicos y sociales que influyen en las relaciones afectivas de los individuos en la vida adulta.

Tiene gran relevancia el estudio de esta hormona pues también actúa en hombres, interviniendo en la formación de lazos afectivos duraderos además esta hormona determina la fidelidad en ciertas especies entre ellas el ser humano.

Para mí fue de gran importancia el estudio de todas las funciones y procesos donde se hace presente la participación de la oxitocina, pues interviene en eventos que vivimos a diario, es decir, estamos bajo los efectos de la oxitocina.



---

Para el Cirujano Dentista esta información es de gran relevancia pues la hormona Oxitocina está relacionada en el desencadenamiento del parto prematuro y como consecuencia bajo peso al nacer, dichas situaciones se pueden presentar en presencia de procesos infecciosos mediados por respuestas inflamatorias, como es el caso de la enfermedad periodontal, que en ocasiones se presenta en la mayoría de las pacientes embarazadas.

Por lo tanto el Cirujano Dentista debe de contar con la información y el conocimiento para prevenir, detectar y resolver dichos procesos inflamatorios, así como las enfermedades que involucran a la cavidad bucal en especial al periodonto.

Y de esta manera proporcionarles la información necesaria a estas pacientes, para que a través de un diagnóstico oportuno se eviten riesgos en el proceso de parto que involucra un riesgo para la madre y el feto.



---

---

## OBJETIVOS

El objetivo principal de este escrito es definir a la hormona oxitocina, explicar donde y como se secreta, describir cual es su función, así como analizar en que procesos participa.

Demostrar el papel de gran importancia que tiene durante la fisiología del parto. Describir su participación durante el periodo de lactancia y como ayuda a que este proceso se lleve acabo, además de proporcionar la información necesaria para comprender la importancia del vínculo afectivo madre-hijo, y como este repercute en la vida social y afectiva del niño en la edad adulta.

Explicar que la cuestión del amor es un proceso químico y neurobiológico en el cual interactúan diversas sustancias y hormonas.

Definir la presencia de esta hormona para determinar los lazos afectivos duraderos o monogamia entre parejas, y como esta hormona interviene en funciones de nuestra vida cotidiana.

Conocer la relación que guarda con la cavidad bucal y como ciertos procesos inflamatorios pueden desencadenar la secreción de esta hormona.



---

---

# CAPÍTULO 1

## MARCO HISTÓRICO DE LA OXITOCINA

### 1.1 HISTORIA Y USO DE LA OXITOCINA

En 1954, el bioquímico americano Vincent du Vigneaud fue el primero que describió un octapéptido amídico con actividad hormonal de Oxitocina. Un año más tarde pudo sintetizar este octapéptido amidico. El mismo año recibió el premio Nobel por su trabajo en el campo de la bioquímica.

Du Vigneaud fue capaz de sintetizar no sólo Oxitocina si no también vasopresina, nos centraremos sólo en la Oxitocina, ya que esta hormona sintética ha alcanzado gran importancia en obstetricia, pues se usa para la prevención de la hemorragia postparto, así como para la inducción del parto.

En el siglo veinte sigue existiendo la mortalidad materna. La introducción de los antibióticos y de las medidas higiénicas, así como el aumento del conocimiento de las causas de la muerte materna han hecho posible que se reduzca la mortalidad materna. Una de las razones de la muerte materna es la hemorragia postparto (HPP), definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una pérdida de sangre superior a 500 ml.

El origen de la HPP puede deberse al menos a tres procesos:

- Separación de la placenta
- Actividad uterina después de la separación de la placenta
- Cascada de la coagulación y fibrinólisis después de la separación placentaria.



Entre las pacientes con riesgo de HPP están las mujeres con eclampsia, hemorragias preparto, pérdida de sangre intraparto y aquellas que tuvieron una primera fase del parto larga y/o un parto instrumental difícil.

Si la HPP no se trata, puede producir shock y muerte de la madre. El grupo de trabajo técnico de la OMS sugirió que debe evitarse la HPP mediante tratamiento activo en la tercera fase del parto. Usando un fármaco oxiótico se ha conseguido un descenso medio del 40% de la incidencia de HPP, lo que ha demostrado la eficacia de este tratamiento.

Con el fin de encontrar el mejor tratamiento, se han realizado varios estudios aleatorios. A lo largo de estos estudios se ha demostrado que la medida preventiva de administrar 10 UI de Oxitocina es la más satisfactoria; actualmente, se utiliza como estándar de la OMS. La Oxitocina es una hormona principal de la hipófisis posterior que produce contracción uterina, secreción de leche y se forma en el hipotálamo (núcleo paraventricular).

Los uterotónicos se dividen en tres grupos farmacológicos diferentes:

1. Alcaloides del cornezuelo de centeno
2. Oxitocina
3. Prostaglandinas

A lo largo de la historia, los primeros fármacos que se utilizaron por sus propiedades uterotónicas fueron los alcaloides del cornezuelo de centeno, en segundo lugar, la Oxitocina y, por último, las prostaglandinas.<sup>1</sup>



## 1.2. OXITOCINA

En 1909, Sir Henry Dale descubrió la Oxitocina. Describió el efecto contráctil uterino de Oxitocina y después de analizarlo llegó a la conclusión de que esta sustancia procedía de la glándula pituitaria posterior. En 1954, V. du Vigneaud fue el primero que demostró que la Oxitocina era un polipéptido.

A partir de la síntesis del derivado nonapéptido (que contenía dos residuos de cisteína) pudo sintetizar un octapéptido amídico, un residuo de dos cisteínas y puentes con actividad hormonal de Oxitocina.

Al mismo tiempo, muchos estudios demostraron que la Oxitocina podía ayudar a optimizar el parto sin producir efectos secundarios desastrosos.

El conocimiento de su estructura, origen y efectos dio lugar a proyectos de investigación con diferentes puntos de vista.

En 1992 se encontró que se producía un pico nocturno en las concentraciones plasmáticas de Oxitocina relacionado con el pico nocturno de la actividad uterina al final de la gestación.

En 1988 se llegó a la conclusión de que la Oxitocina, si se usaba correctamente, era importante en el control médico del parto en la obstetricia moderna.

Si la interrupción de la gestación es más beneficiosa para la madre o el feto que continuar la gestación, está indicada la inducción. Sin embargo, los riesgos de la inducción, es decir, sufrimiento fetal, disfunción e hiperestimulación uterina, no deben olvidarse. Si se utiliza adecuadamente la Oxitocina, estos riesgos pueden reducirse.



Estos investigadores detallaron la importancia que tenía la indicación correcta y la administración cuidadosa de esta sustancia.

La aplicación de Oxitocina, si existe un estado desfavorable del cérvix tiene más desventajas que ventajas. Es necesario preparar el cuello uterino si se va a utilizar Oxitocina. Para evitar los efectos secundarios mientras se usa Oxitocina, es importante también administrar la dosis correcta.

En 1993, Orhue demostró en un estudio aleatorio que un sistema de infusión de Oxitocina con incrementos cada 30 minutos es más seguro que el sistema de incrementos cada 15 minutos. El régimen de incrementos a los 30 minutos produjo menos partos precipitados, menos hiperestimulación uterina, hemorragia postparto, desgarro perineal y pirexia puerperal.<sup>1</sup>

Randolph y Fuchs estudiaron otro métodos, establecieron la hipótesis de que la inducción del parto es más similar al parto espontáneo si se administra la Oxitocina en pulsos de 10 minutos en vez de en infusión continua.

Una desventaja de la Oxitocina es su semivida corta. Se están llevando a cabo estudios con carbetocina, un análogo de Oxitocina que tiene una acción prolongada similar a la de metilergometrina y carece de los efectos secundarios de ergometrina.

El conocimiento de la estructura de la Oxitocina hizo posible encontrar la enzima Oxitocinasa, que es responsable de la destrucción de Oxitocina. Sólo se encontró Oxitocina en suero de mujeres gestantes.



---

En 1950, Werle encontró la actividad de la Oxitocinasa sólo en mujeres con placenta. Como consecuencia, parece que esta enzima se produce en este órgano.

Otras posibilidades del uso de Oxitocina se discutieron en 1994. Se sugirió que la Oxitocina debe tener otras acciones distintas de las conocidas, que son promover el parto y la secreción de leche, porque no sólo es una hormona periférica: cuando se perfunde Oxitocina en el cerebro del ratas hembras tratadas con estrógenos, la actividad sexual se estimula considerablemente.<sup>1</sup>



---

## CAPÍTULO 2

### FISIOLOGÍA DEL SISTEMA LÍMBICO

#### 2.1. FUNCIONES DE CONDUCTA DEL CEREBRO

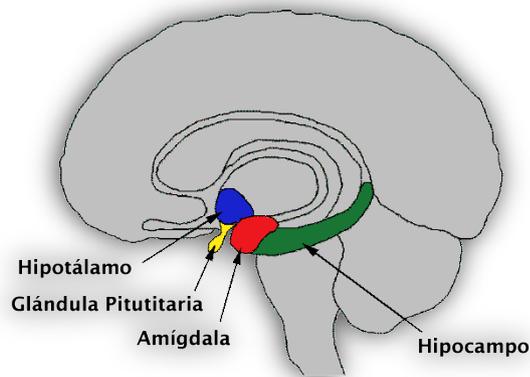
La conducta es una función de todo el sistema nervioso, no de una parte especial del mismo. Incluso los reflejos medulares simples son un proceso de la conducta, y los ciclos de vigilia y sueño, constituyen seguramente uno de los tipos más característicos de nuestra conducta. Los tipos especiales de conducta asociados con emociones, impulsos subconscientes motores y sensitivos, así como sensaciones intrínsecas de dolor y placer. Estas funciones del sistema nervioso se llevan a cabo principalmente por estructuras subcorticales, localizadas en las regiones basales del encéfalo.

Estados como la temperatura del organismo, osmolaridad de los líquidos orgánicos, impulsos para comer y beber, peso corporal, entre otras son funciones internas que se denominan colectivamente funciones vegetativas del organismo y su control está obviamente muy relacionado con la conducta.<sup>2</sup>

#### 2.2. SISTEMA LÍMBICO

La palabra *límbico* significa *frontera*. El término de sistema límbico se utilizó originalmente para describir las estructuras cerebrales que se encuentran en la región límite entre el hipotálamo y sus estructuras relacionadas, y por la otra parte la corteza cerebral. A medida que hemos aprendido más sobre las funciones del hipotálamo y el sistema límbico, se ha hecho obvio que funcionan en conjunto como un sistema total.

El término sistema límbico se ha expandido al uso común para indicar todo este sistema basal del cerebro que controla principalmente la conducta y los impulsos emocionales de la persona.



**Fig. 1** Componentes del Sistema Límbico<sup>3</sup>

El hipotálamo y sus estructuras relacionadas controlan asimismo muchos estados internos del organismo y también aspectos de la conducta. Se considera por muchos anatomistas como una estructura separada del resto del sistema límbico, pero que desde el punto de vista fisiológico debe considerarse uno de los elementos centrales del sistema.

También es importante reconocer que muchas de las funciones de la conducta que se despiertan en el hipotálamo y otras estructuras límbicas son mediadas a través de la formación reticular del tallo encefálico.<sup>2</sup>

### **2.2.1 EL HIPOTÁLAMO, PRINCIPAL VÍA EFERENTE DEL SISTEMA LÍMBICO**

El hipotálamo se encuentra en la parte muy medial del sistema límbico. También tiene vías comunicantes con todos los niveles de este sistema. Las estructuras estrechamente relacionadas con él envían señales en tres direcciones: 1) hacia abajo, por el tallo cerebral principalmente y hasta la formación reticular del mesencéfalo, protuberancia y bulbo raquídeo,

2) hacia arriba en dirección hacia muchas áreas superiores del diencéfalo y cerebro, en especial parte anterior del tálamo y corteza límbica, y 3) hacia el infundíbulo para controlar la mayor parte de las funciones secretorias de la glándula hipofisis, tanto posterior como anterior.

El hipotálamo, que representa menos del 1% de la masa cerebral, es la más importante de todas las vías motoras del sistema límbico. Regula la mayor parte de las funciones vegetativas y endocrinas del cuerpo lo mismo que muchos aspectos de la conducta emocional.<sup>2, 4</sup>

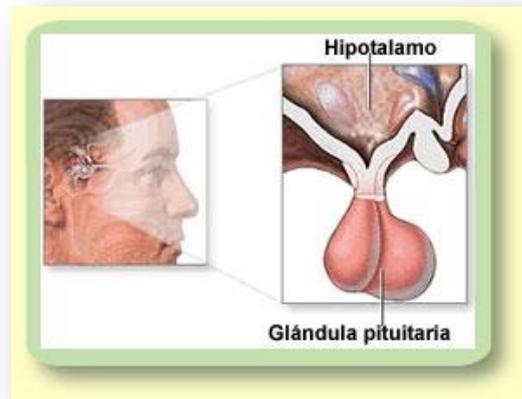


Fig. 2 Representación del hipotálamo<sup>5</sup>

### 2.2.1.1. FUNCIONES DE REGULACIÓN VEGETATIVA Y ENDOCRINA DEL HIPOTÁLAMO

Los mecanismos hipotalámicos para regular las funciones vegetativas y endocrinas del cuerpo, por ejemplo la regulación de la presión arterial, su actividad en el mecanismo de la sed, la conservación del agua y la regulación de la temperatura así como la regulación endocrina.

**Regulación Cardiovascular.** La estimulación de amplias zonas del hipotálamo pueden causar todos los tipos conocidos de efectos neurógenos en el sistema cardiovascular, incluyendo aumento de la presión arterial, disminución de la misma, así como aumento y disminución de la frecuencia cardiaca.



**Regulación de Temperatura Corporal.** Grandes áreas del hipotálamo anterior, en especial el área preóptica guardan relación con la regulación de la temperatura corporal.

**Regulación del Agua Corporal.** El hipotálamo regula el agua corporal de dos maneras: 1) creando la sensación de sed, que obliga a beber agua, y 2) controlando la excreción de agua por la orina.

**Regulación de la Contractilidad Uterina y del vaciamiento de leche por las mamas.** La estimulación de los núcleos paraventriculares hace que sus neuronas secreten la hormona oxitocina. A su vez, aumenta la contractilidad del útero y origina contracción de las células mioepiteliales que rodean los alvéolos de las mamas, esto hace que los alvéolos vacíen la leche a través de los pezones.

**Regulación Gastrointestinal y de la Alimentación.** La estimulación de diversas áreas del hipotálamo causa hambre intensa y deseo intenso de buscar alimento. Un centro que se opone al deseo de alimento, denominado centro de la saciedad, se halla localizado en el núcleo ventromedial.

El hipotálamo y otras estructuras límbicas se relacionan con la naturaleza afectiva de los impulsos sensoriales, es decir, si las sensaciones son placenteras o dolorosas. Estas características afectivas también se han llamado recompensa y castigo o de satisfacción y aversión.

Los centros principales de recompensa están localizados a lo largo de la trayectoria del haz medial del cerebro anterior, en especial los núcleos lateral y ventromedial del hipotálamo.

Se ha podido descubrir que las áreas más potentes para la tendencia de castigo y escape se encuentran en el área gris del mesencéfalo y se extienden hacia arriba por el hipotálamo y tálamo.<sup>2, 6</sup>

## 2.2.2. FUNCIONES DE LA AMÍGDALA

La amígdala es un complejo de núcleos localizado inmediatamente por debajo de la superficie medial de la corteza cerebral en el polo de cada lóbulo temporal, y tiene abundantes conexiones directas con el hipotálamo. Este complejo se relaciona principalmente con estímulos olfatorios y estímulos de otras partes del cerebro.

La amígdala recibe impulsos de todas las porciones de la corteza límbica, de las superficies orbitarias, de los lóbulos frontales, de las circunvoluciones del cíngulo, del parahipocampo y de la neocorteza de los lóbulos temporal, parietal y occipital, en especial de las áreas de asociación auditiva y visual. La amígdala se ha denominado la “ventana” a través de la cual el sistema límbico ve el sitio de la persona en el mundo.

A su vez, transmite señales: en dirección retrógrada hacia estas mismas áreas corticales, hacia el hipocampo, al tabique, al tálamo y especialmente hacia el hipotálamo.<sup>2, 4</sup>

## 2.2.3. LA HIPÓFISIS Y SU RELACIÓN CON EL HIPOTÁLAMO

La hipófisis llamada también glándula hipofisaria es una pequeña glándula de menos de 1cm. de diámetro y aproximadamente 0.5 a 1 gramo de peso que se halla dentro de la silla turca en la base del cerebro y está unida al hipotálamo por el tallo hipofisario. (Fig.3)

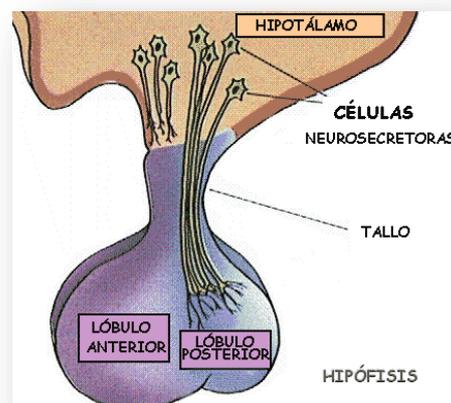


Fig.3 Hipófisis<sup>7</sup>



Desde el punto de vista fisiológico, la hipófisis se divide en dos porciones: la hipófisis anterior, conocida también como adenohipófisis, y la hipófisis posterior, conocida como neurohipófisis. Entre estas dos hay una pequeña zona relativamente avascular denominada parte intermedia.<sup>2</sup>

Embriológicamente la hipófisis anterior proviene de la bolsa de Rathke que es una invaginación embrionaria del epitelio faríngeo, la hipófisis posterior proviene de un crecimiento del hipotálamo. El origen de la hipófisis anterior en el epitelio faríngeo explica el carácter epiteloide de sus células mientras que el origen de la hipófisis posterior en el tejido nervioso explica la presencia de gran número de células de tipo glial en esta glándula.

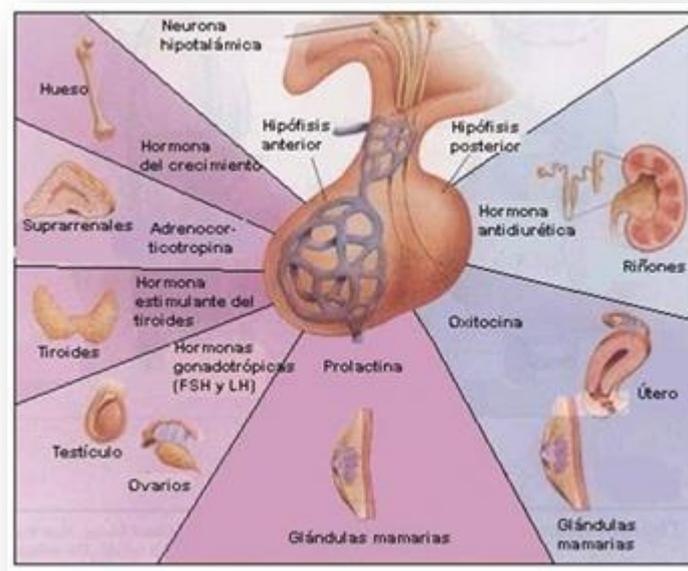
La estimulación de ciertas áreas del hipotálamo hace que la hipófisis anterior secrete sus hormonas por medio de un mecanismo básico, esta glándula recibe su riego sanguíneo principalmente de venas que fluyen hacia los senos hipofisarios anteriores desde la parte más baja del hipotálamo. Al pasar la sangre por el hipotálamo antes de llegar a la hipófisis anterior se cree que éste secreta primero hacia ella hormonas liberadoras y hormonas inhibitorias desde varios de sus núcleos.

Estas sustancias se transportan en la sangre hacia la hipófisis anterior, en la cual actúan sobre las células glandulares regulando la liberación de las hormonas secretadas ahí.

La hipófisis anterior secreta seis hormonas importantes y otras de menor importancia, la hipófisis posterior secreta dos hormonas importantes. Las hormonas de la hipófisis anterior desempeñan papeles importantes en el control de funciones metabólicas y son:

1) Hormona del Crecimiento, 2) Adrenocorticotropina , 3) Hormona Estimulante de la Tiroides, 4) Hormona Estimulante del Folículo, 5) Hormona Luteinizante y 6) Prolactina.

Las dos hormonas secretadas por la hipófisis posterior son: 1) Hormona Antidiurética llamada también Vasopresina, y 2) Oxitocina.



**Fig.4 Hormonas Hipofisarias<sup>8</sup>**

### 2.2.3.1. GLÁNDULA HIPOFISARIA POSTERIOR Y SU RELACIÓN CON EL HIPOTÁLAMO

La glándula hipofisaria posterior llamada también neurohipófisis, está compuesta sobre todo por células que parecen de tipo glial, llamadas pituicitos, sin embargo los pituicitos no secretan hormonas, simplemente actúan como estructura de sostén para gran número de fibras nerviosas terminales y terminaciones nerviosas finales para haces nerviosos que se originan en los núcleos supraóptico y paraventricular del hipotálamo.



Estos haces pasan a la neurohipófisis siguiendo el tallo hipofisario, las terminaciones nerviosas son botones bulbosos situados en las superficies de los capilares dentro de los cuales secretan las hormonas de la hipófisis posterior: 1) Hormona Antidiurética, y 2) Oxitocina.

Las hormonas inicialmente son sintetizadas en los cuerpos celulares de los núcleos supraópticos y paraventricular, después son transportadas en combinación con una proteína “portadora”, llamada neurofisina, hacia abajo siguiendo las terminaciones nerviosas de la glándula hipofisaria posterior.

En condiciones de reposo se acumula gran cantidad de hormona Antidiurética y Oxitocina en grandes gránulos secretorios de las terminaciones nerviosas de la hipófisis anterior, todavía de manera laxa con sus respectivas neurofisinas. Cuando se transmiten impulsos nerviosos a lo largo de las fibras desde los núcleos supraópticos y paraventricular, las hormonas son liberadas de inmediato de las terminaciones nerviosas por el mecanismo secretorio usual.<sup>2</sup>

Si bien el lóbulo posterior de la hipófisis o neurohipófisis no sintetiza hormonas, sí almacena y libera dos hormonas, está formada por pituicitos y terminales axónicos de células neurosecretoras hipotalámicas. Los cuerpos celulares de las células neurosecretoras están en los núcleos paraventricular y supraópticos del hipotálamo, sus axones forman el tracto hipotálamo-hipofisario. Este tracto comienza en el hipotálamo y termina cerca de los capilares sanguíneos en el lóbulo posterior de la hipófisis.

En el núcleo paraventricular se sintetiza la hormona Oxitocina y en el núcleo supraóptico la hormona Antidiurética. Luego de su producción en los cuerpos celulares de las células neurosecretoras, la Oxitocina y la hormona Antidiurética se empaquetan en vesículas secretoras que se



movilizan por transporte axónico rápido a los terminales axónicos en la neurohipófisis, donde se almacenan hasta que los impulsos nerviosos determinan la exocitosis y la liberación de la hormona.

Las arterias hipofisarias inferiores irrigan el lóbulo posterior de la hipófisis y son ramas de las arterias carótidas internas. En el lóbulo posterior las arterias hipofisarias inferiores drenan en el plexo capilar del proceso infundibular, una red capilar que recibe la Oxitocina y la hormona Antidiurética secretadas desde este plexo. Las hormonas pasan hacia las venas hipofisarias posteriores para la distribución a las células diana de otros tejidos.<sup>4, 9</sup>

Las funciones del cuerpo están reguladas por dos sistemas principales de control: 1) Sistema Nervioso, y 2) el Hormonal o Sistema Endocrino. El Sistema Hormonal se relaciona sobretodo con las diversas funciones metabólicas, controla la intensidad de funciones químicas en las células, rige el transporte de sustancias a través de las membranas celulares y otros aspectos del metabolismo de las células como crecimiento y secreción. Algunos efectos hormonales se producen en segundos otros requieren varios días para iniciarse y luego duran semanas, meses, incluso años.

Dos glándulas secretan sus hormonas sólo en respuesta a estímulos nerviosos, la médula suprarrenal y la hipófisis posterior.

### **2.3. NATURALEZA DE UNA HORMONA**

Una hormona es una sustancia química secretada en los líquidos corporales por una célula o un grupo de células, que ejerce efecto fisiológico sobre el control de otras células.

Hay dos tipos de hormonas locales y generales. Las hormonas locales incluyen la acetilcolina, que se libera en las terminaciones nerviosas parasimpáticas y del músculo estriado, es evidente que estas hormonas ejercen efectos locales específicos, dos ejemplos de hormonas generales, con las que hay gran familiaridad son la Adrenalina y Noradrenalina.

La mayor parte de las hormonas generales se producen y se secretan en las glándulas endocrinas y a continuación son transportadas por la sangre hacia todo el cuerpo. Algunas de las hormonas generales afectan a todas o casi todas las células del organismo.

Sin embargo otras hormonas afectan sólo tejidos específicos que se llaman tejidos, blanco por que sólo éstos tienen los receptores específicos que fijan las hormonas respectivas para iniciar sus acciones.<sup>2</sup>

### 2.3.1. NATURALEZA QUÍMICA DE LA HORMONA ANTIDIURÉTICA Y DE LA OXITOCINA

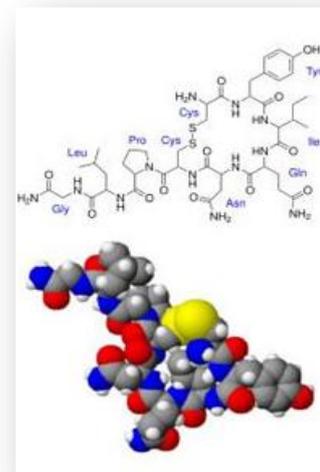
Tanto la Oxitocina como la Vasopresina son polipéptidos que contienen nueve aminoácidos con las siguientes secuencias.

Vasopresina:

Cis-Tir-Fen-Gln-Asn-Cis-Pro-Arg-GliNH<sub>2</sub>

Oxitocina:

Cis-Tir-Ile-Gln-Asn-Cis-Pro-Leu-GliNH<sub>2</sub>



**Fig. 5** Estructura Química de la Oxitocina<sup>10</sup>



Observe que estas dos hormonas son casi idénticas, salvo que en la Antidiurética la Isoleucina y la Leucina de la molécula de oxitocina están sustituidas por Fenilalanina y Arginina. La semejanza de estas moléculas explica sus ocasionales semejanzas funcionales.<sup>2</sup>

### **2.3.2. ALMACENAMIENTO Y SECRECIÓN DE HORMONAS**

No existe una manera única por la cual todas las glándulas endocrinas almacenan y secretan sus hormonas, todas las hormonas proteínicas se forman en el retículo endoplásmico granuloso de las células glandulares, de la misma manera que otras proteínas secretorias se forman, la proteína inicial formada por el retículo endoplásmico, casi nunca es la propia hormona final en sí misma. Es mayor que la hormona activa y se llama prehormona: a continuación esta gran proteína se segmenta de manera ulterior por lo general mientras se encuentra aún en el retículo endoplásmico, para formar una proteína de mayor tamaño llamada prohormona.

A su vez las vesículas transportadoras del retículo endoplásmico la llevan al aparato de Golgi, sitio en que se segmenta otra porción más de la proteína, de esta manera se forma la hormona proteínica final.

El aparato de Golgi además suele empacar las moléculas de hormona en pequeñas vesículas encapsuladas con membrana, llamadas vesículas secretorias o granulosecretoras. Estos gránulos se conservan almacenados en el compartimiento citoplásmico de la célula endocrina hasta que llega una señal específica, para estimular la secreción como una señal nerviosa, otra señal hormonal, y una señal química o física local. Así como la iniciación de la secreción hormonal después del estímulo y duración de las acciones de las diferentes hormonas.



Algunas hormonas son secretadas segundos después de la estimulación en segundos o escasos minutos. Las acciones de otras hormonas requieren a menudo meses para que su efecto sea total. Como ejemplo, algunas hormonas de la médula suprarrenal, adrenalina y noradrenalina, empiezan a secretarse en reacción a los estímulos nerviosos simpáticos dentro del primer segundo de la estimulación, y alcanzan su actividad máxima dentro del minuto que sigue. Sin embargo estas hormonas son destruidas con rapidez por enzimas tisulares locales, o bien se absorben en las células, la duración de su acción no suele ser mayor de uno a tres minutos, en el mejor de los casos, tras haber pasado la estimulación simpática.

Cada una de las diferentes hormonas tiene su inicio y duración característicos, cada una ajustada para que efectúen su función reguladora específica.<sup>2</sup>

### **2.3.3. REGULACIÓN DE LA MAGNITUD DE LA SECRECIÓN HORMONAL**

La magnitud de la secreción de cada hormona hasta ahora está regulada con mucha precisión por algún sistema de regulación interna, esta regulación se ejerce por medio de un mecanismo de retroalimentación negativa como sigue:

- 1) La glándula endocrina tiende naturalmente a sobresecretar su hormona
- 2) A causa de esta tendencia, la hormona ejerce cada vez más su efecto regulador sobre el órgano blanco.
- 3) A su vez el órgano blanco efectúa su función.



4) Pero cuando la función es excesiva, suele haber cierto factor relacionado con la función que retroalimenta en seguida a la glándula endocrina y produce un efecto negativo sobre ésta, para que disminuya la magnitud de su secreción, se vigila así la función de la hormona y esta información, a su vez, brinda regulación de retroalimentación negativa sobre la magnitud secretoria de la glándula.

El factor importante que debe someterse a la regulación no suele ser la magnitud secretoria de la hormona, si no más bien el grado de actividad del órgano blanco, sólo cuando esta última se incrementa hasta un nivel apropiado, se volverá bastante poderosa la retroalimentación hacia la glándula para disminuir la secreción ulterior de la hormona. Si el órgano blanco reacciona pobremente a la hormona, la glándula endocrina continuará secretándola hasta que el órgano blanco alcance por último el nivel apropiado de actividad, pero a expensas de una secreción excesiva de la hormona reguladora.<sup>2</sup>

## **2.4. HORMONA OXITÓCICA**

*Oxitocina* *oxi-* de *oxys*, *rápido* y *tocina-* de *tokos*, *parto*

Durante y después del parto, la oxitocina afecta a dos tejidos diana, el útero y las mamas de las madre. Durante el parto la oxitocina incrementa la contracción de las células del músculo liso en la pared del útero, luego del parto, estimula la eyección de la leche de las glándulas mamarias en respuesta al estímulo mecánico ejercido por la succión del lactante.

Experimentos han sugerido que tiene acciones dentro del cerebro que estimulan el cuidado parental hacia el vástago. También puede ser responsable, en parte, del placer sexual durante y después del acto sexual.



**Efecto sobre el útero.** La oxitocina es una hormona secretada por la hipófisis posterior con función específica de provocar contracción uterina. Hay cuatro razones para pensar que la oxitocina tiene un papel sobresaliente en el aumento de la contractilidad del útero al ocurrir el parto.

- 1) Durante los últimos meses del embarazo, la reacción del útero a una cantidad fija de oxitocina es unas 10 veces mayor que al principio.
- 2) La secreción de oxitocina por la hipófisis posterior aumenta exageradamente en el momento del parto.
- 3) Aunque los seres humanos sin hipófisis todavía pueden parir al tiempo debido, el parto dura mucho.
- 4) Experimentos han demostrado que la irritación o la distensión del cuello del útero puede desencadenar un reflejo nervioso por virtud del cual la hipófisis posterior aumenta su producción de oxitocina.

Una sustancia oxitócica es la que produce contracción del útero grávido. La hormona oxitocina según su nombre tiene poderoso efecto estimulante sobre el útero grávido, en especial al final de la gestación. Muchos tocólogos creen que esta hormona, en parte por lo menos es la causante de producir el nacimiento.

La cantidad de oxitocina del plasma aumenta durante el parto, sobre todo durante la primera etapa. La estimulación del cuello desencadena señales nerviosas que pasan al hipotálamo y aumentan la secreción de oxitocina.

**Efecto que las hormonas fetales ejercen en el útero.** La hipófisis fetal secreta asimismo cantidades crecientes de oxitocina que quizá desempeñen un papel en la excitación del útero.



Además, las membranas fetales liberan prostaglandina a alta concentración al momento del parto, éstas también pueden aumentar la intensidad de las contracciones uterinas.<sup>2, 11</sup>

**Efecto de la oxitocina sobre la expulsión de leche.** La oxitocina desempeña una función de especial importancia en el proceso de la lactancia, función que sin duda es más segura que la que quizá ejerce en el nacimiento del niño. Durante la lactancia hace que se expulse la leche de los alveolos hacia los conductos, de modo que pueda obtenerla el niño al mamar. Este mecanismo trabaja en la siguiente forma: los estímulos de succión sobre el pezón causan impulsos nerviosos que se transmiten por el sistema nervioso somático hasta el encéfalo, y alcanzan los núcleos paraventriculares del hipotálamo anterior para provocar liberación de oxitocina. La oxitocina es entonces llevada por la sangre a las mamas, donde produce contracción de las células mioepiteliales, situadas por afuera de los alveolos. En menos de un minuto después de iniciada la succión empieza a salir la leche. Por tanto, dicho mecanismo se denomina evacuación de la leche.<sup>9</sup>

#### **2.4.1 EXPULSIÓN DE LA LECHE: FUNCIÓN DE LA OXITOCINA**

Se secreta leche de manera continua en los alveolos de las mamas, pero esta leche no fluye con facilidad del alveolo al sistema de conductos y por tanto, no gotea continuamente de los pezones. La leche debe ser expulsada u ordeñada de los alveolos a los conductos antes de que el niño la pueda obtener.

Este mecanismo se debe a una combinación de reflejos neurógenos y hormonales, en los cuales la hormona oxitocina desempeña el siguiente papel.



Cuando el niño mama, se transmiten impulsos sensoriales a través de los nervios somáticos a la médula espinal y enseguida al hipotálamo, en donde producen la secreción tanto de oxitocina como de prolactina. La oxitocina es transportada después por la sangre a las mamas donde actúa contrayendo las células mioepiteliales que rodean las paredes externas de los alvéolos, y así extraen la leche que contienen y la pasan a los conductos. De 30 segundos a 1 minuto después que el niño empezó a chupar el pezón, empieza el flujo de leche. El proceso recibe el nombre de expulsión láctea.

El estímulo de una mama desencadena secreción de leche no sólo en esta mama si no también en la otra. También es interesante el hecho de que el llanto de la criatura muchas veces basta para provocar el vaciamiento de la leche.

**Inhibición de la expulsión de leche.** En la alimentación del recién nacido, es importante el que muchos factores psicógenos, como la estimulación simpática generalizada en todo el cuerpo, puedan inhibir la secreción de oxitocina, y disminuir la de la leche. Por esta razón interesa que la madre tenga un puerperio sin molestias si se quiere que suministre al niño alimentación adecuada.<sup>2, 9</sup>

## CAPÍTULO 3

### FUNCIÓN DE LA OXITOCINA EN LA FISIOLÓGÍA DEL COMIENZO DEL PARTO

#### 3.1. FISIOLÓGÍA DEL PARTO

Comienza el parto a prepararse desde las primeras fases de la gestación. Se refiere a los cambios que se producen en el organismo y que dan lugar al parto o a la preparación del mismo. La progresión entre la gestación y el parto es difícil de precisar en los momentos iniciales, cuando se ha desencadenado el parto. Este proceso se ha dividido en cuatro fases.



Fig.6 Trabajo de parto<sup>13</sup>

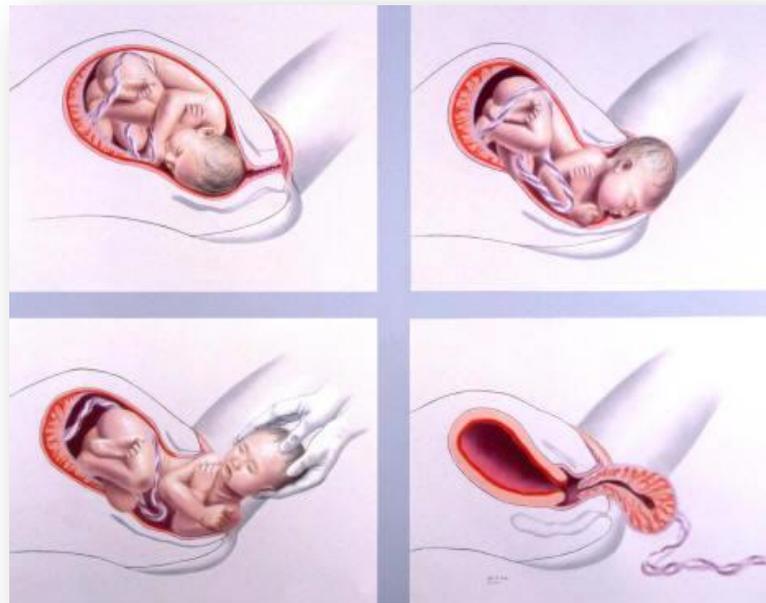
**Fase 0:** Se inicia con la misma gestación, con los cambios fisiológicos de la musculatura uterina, se caracteriza por una escasa actividad contráctil y en la cuál hay muy poca sensibilidad a la oxitocina, y gran resistencia del cérvix a la dilatación.

**Fase 1:** Ocurre en las últimas 3-4 semanas, y en este período se produce la preparación para el desencadenamiento del parto, aumenta la actividad contráctil uterina, también aumenta la respuesta a la oxitocina así como se presentan modificaciones en el cérvix.

**Fase 2:** Es el parto propio, se presenta actividad contráctil uterina coordinada y eficaz que determina la dilatación cervical y la expulsión fetal y placentaria. La respuesta a la oxitocina es muy elevada. (Fig.6)

En esta misma fase se describe tres periodos:

- 1) Fase de dilatación: se produce la dilatación máxima o completa.
- 2) Fase de expulsión: se produce la expulsión con la salida al exterior por el canal de parto.
- 3) Alumbramiento: periodo desde la expulsión fetal hasta el alumbramiento completo de la placenta.



**Fig.7** Fase 2 del Trabajo de Parto<sup>14</sup>

**Fase 3:** En esta fase se produce la recuperación completa del aparato genital y se le conoce con el nombre de puerperio se lleva a cabo de 7 a 10 semanas.

En la actualidad existen múltiples teorías sobre el inicio del parto, así como la teoría de la inducción del parto por una uterotonina, además se especula la participación del feto humano maduro, mediante un mecanismo indefinido, como origen de la señal inicial para el comienzo del parto.<sup>12</sup>



### **3.1.1. GENE RELOJ PLACENTARIO**

Éste se activa desde las etapas más tempranas del embarazo y determina la duración de la gestación así como el momento del parto. Dicho reloj controla la señal significativa que es el Factor Liberador de Corticotropina Placentaria (CRF).

La CRF aumenta de forma exponencial en el tejido placentario durante la gestación, aumenta en el plasma materno y su secreción se inhibe con progesterona, es estimulada por oxitocina, prostaglandinas, catecolaminas, y por glucocorticoides.

Así que se sugiere que los incrementos en la concentración de cortisol circulante, en el compartimento materno, o en el compartimento fetal en respuesta a la activación del eje Hipotálamo-Hipófisis-Adrenal (HHA), podrían dar lugar a un estímulo que aumenta la generación de (CRF).<sup>12</sup>

### **3.1.2. MECANISMO DEL INICIO DEL PARTO**

El aumento de la CRF así como la activación del eje HHA fetal producen un aumento del cortisol fetal. El cortisol fetal estimula la expresión del gen de Hormona Prostaglandina Sintetasa-2 (PGHS-2) en las células trofoblásticas fetales. Estas células expresan receptores que no se encuentran en el compartimento materno placentario. La expresión placentaria aumentada de PGHS-2 da como resultado un incremento progresivo de la expresión de PGE<sub>2</sub>, desde la placenta al compartimento fetal.

La PGE<sub>2</sub> placentaria estimula la actividad del eje HHA fetal, cuyo producto final es el cortisol promoviendo la producción de PGE<sub>2</sub> por parte de la placenta.



La PGE<sub>2</sub> placentaria aumenta la expresión del Citocromo P450, C17Hidroxilasa en el trofoblasto fetal, este incremento permitirá la conversión de pregnenolona a esteroides y por consiguiente a estrógenos.

Los estrógenos activan la expresión génica de las Proteínas Activadoras de Contractilidad Uterina (CAP) en el tejido uterino materno.<sup>12</sup>

### **3.1.3. FACTORES QUE PARTICIPAN EN EL INICIO DEL PARTO**

Se debe considerar que la preparación para el proceso del parto se inicia desde primeras etapas de la gestación, como un proceso complejo.

#### **Factores Miometriales**

La activación de la contractilidad miometrial es el punto crucial para el desencadenamiento del parto.

#### **3.1.3.1. ESTRÓGENOS Y PROGESTERONA**

El incremento de la producción de estrógenos que se produce desde las primeras fases, produce modificaciones tales como:

- Hipertrofia de células miometriales
- Síntesis de proteínas contráctiles del miometrio
- Aumento y activación de los canales de calcio
- Descenso del umbral de excitación de la célula miometrial
- Mejora la transmisión del impulso contráctil de célula a célula

Los estrógenos en sí, no promueven las contracciones uterinas, sino la capacidad de producir contracciones energéticas y coordinadas.

La progesterona aumenta el umbral de excitación celular y dificulta la transmisión del estímulo contráctil de célula a célula.



Para que se desencadenara el parto sería necesario que la concentración de progesterona aumente y esta comience a disminuir después de la expulsión de la placenta. Tanto los estrógenos como la progesterona se secretan en cantidades progresivamente mayores a lo largo de casi todo el embarazo, pero desde el séptimo mes de gestación la secreción de estrógenos sigue aumentando mientras la secreción de progesterona se mantiene constante.<sup>12</sup>

### **3.2. RECEPTORES MIOMETRIALES PARA LA OXITOCINA**

Un fenómeno llamativo que ocurre en el endometrio a lo largo de la gestación es el importante incremento de los receptores de membrana de células miometriales para la oxitocina. Dicho aumento es de vital importancia en el último trimestre de la gestación y explica la insensibilidad relativa del útero en los primeros meses de gestación a la administración de oxitocina.

El incremento de receptores para oxitocina aparecen gracias a los efectos de los estrógenos, la distensión miometrial, las prostaglandinas y otros efectos, su concentración aumenta unas 100 veces durante el embarazo. Este incremento explica que el útero sea cada vez más sensible a la acción de las concentraciones de oxitocina, de tal modo que el útero puede empezar a contraerse sin necesidad de que aumenten los niveles de oxitocina.

Los receptores de oxitocina también se encuentran presentes en el amnios, tejidos coriónicos y deciduales, y estimulan la producción de prostaglandinas. La distensión progresiva a la que se ve sometido el miometrio a lo largo de la gestación es un factor que estimula la síntesis de receptores para la oxitocina.<sup>12</sup>



### 3.3. FACTORES ENDOCRINOS

Existen factores endocrinos a los que se les ha relacionado con el inicio del parto:

- Oxitocina
- Prostaglandinas
- Relaxina

#### 3.3.1. OXITOCINA

La oxitocina es un nonapéptido formado por el hipotálamo en el núcleo paraventricular, llega como neurosecreción al lóbulo posterior de la hipófisis donde se acumula y luego se vierte a la circulación sistémica de forma pulsátil.

Los factores que producen liberación de la oxitocina son:

1. Distensión del útero en el cuello y en el cuerpo uterino.
2. Estimulación mecánica del útero o de la vagina.
3. Coito.
4. Excitación mecánica de las mamas.
5. Estímulos emocionales.
6. Estímulos osmóticos (actividad presora y antidiuréticos).
7. Estimulación del hipotálamo o de la corteza cerebral.

En el embarazo y el parto la actividad uterina y la liberación de oxitocina se relacionan íntimamente, dicha relación se ve claramente en el **Reflejo de Ferguson-Harris**.

En las últimas diez semanas de gestación el útero aumenta más lentamente de tamaño que el feto.



Esto se debe a una distensión de la pared uterina que por vía refleja provoca una mayor secreción de oxitocina en el hipotálamo y un aumento lentamente progresivo de la actividad uterina.

Las contracciones uterinas finalmente son tan intensas que se produce la modificación del cuello, que representa otro estímulo todavía más intenso para la secreción de oxitocina.

### **3.3.2. PROSTAGLANDINAS**

Las prostaglandinas aumentan rápidamente en el líquido amniótico al término de la gestación. Los lugares fundamentales de su síntesis son el amnios, la decidua y el miometrio.

Su manera de actuar es disminuyendo el umbral uterino a la oxitocina, formando uniones GAP célula a célula y receptores para la oxitocina, estimulando directamente la contracción y coordinación miometrial.

Durante el embarazo se mantendría baja la producción de prostaglandinas, evitando el parto prematuro. Al final de la gestación la distensión los estrógenos, la oxitocina, la relaxina y otros factores estimularían su formación y contribuirían al desencadenamiento y mantenimiento del parto.

La acción de la oxitocina no es eficaz si no va seguida de una elevación de las prostaglandinas, la idea de que la hiperdistensión y la oxitocina estimulan la formación de prostaglandinas en el miometrio decidua, amnios, corion y así, la acción de la oxitocina sería doble, excitante directo de la concentración y al aumentar las prostaglandinas, contribuir más a la contractilidad uterina.



### **3.3.3. RELAXINA**

Al comienzo del embarazo la concentración de relaxina es máxima entre la semana 8 y 12. Producida por el cuerpo lúteo, su acción es a través de relajación del útero pero al finalizar la gestación también se produce en placenta y decidua promoviendo el ablandamiento cervical.

La relaxina estimula a nivel cervical las colagenasas disminuyendo la rigidez cervical y facilitando las modificaciones en el cuello uterino.<sup>4</sup>

## **3.4. MEMBRANAS OVULARES Y PLACENTA**

### **3.4.1. DECIDUA**

La participación de la decidua en el inicio del parto se sospechó cuando se evidenció la presencia de receptores de oxitocina en las células deciduales. Hecho que llamó la atención ya que la decidua no es un órgano contráctil.

La función de los recetores de oxitocina en la decidua es estimular la liberación y metabolismo del ácido araquidónico en estas células y así causar la síntesis de prostaglandinas que tiene capacidad oxicítica.

### **3.4.2. AMNIOS**

Posee receptores para la oxitocina y participa en el incremento de la producción de prostaglandinas por medio del metabolismo del ácido araquidónico.

Además es capaz de recibir las señales de origen fetal transmitidas a través del líquido amniótico, que contribuyen a la formación de prostaglandinas en amnios, decidua e incluso miometrio:

1. Formación de prostaglandinas producidas por el riñón fetal maduro.
2. Formación del factor activador de plaquetas originado en el pulmón fetal maduro que estimula el metabolismo del ácido araquidónico en las membranas ovulares y en el miometrio.
3. Otras señales de origen fetal, la liberación del factor de crecimiento epitelial, y el factor de transformación del crecimiento.

Otra de sus funciones como cualquier otro tejido es la de responder al traumatismo (representado por la distensión de fibras musculares) con la liberación de prostaglandinas, produce una desestabilización de los lisosomas de las células del músculo liso.

### 3.4.3. PLACENTA

Es el órgano encargado de sintetizar la Proteína del Embarazo (SP1). Cuyo papel principal es facilitar la tolerancia inmunológica del huevo durante la gestación. Se ha detectado una disminución de esta proteína al final de la gestación.

El papel más conocido de la placenta es de la síntesis de estrógenos a través de los precursores fetales, maternos, y la síntesis de progesterona a través del colesterol materno.



**Fig. 8** Placenta<sup>15</sup>

### 3.4.4. FETO

Son múltiples los mecanismos por los que actúa el feto en el parto:

- El aumento de sustancias excretadas por el feto maduro al líquido amniótico.
- El aumento progresivo de la síntesis de dihidroandrosterona por parte de la suprarrenal que se traduce en un aumento de estrógenos.
- La producción de oxitocina por parte del feto que se produce a través de dos mecanismos, la hipoxia fetal de cualquier origen y compresión de la cabeza fetal.

En ambos casos la oxitocina fetal atraviesa la placenta y alcanza el miometrio estimulándolo.

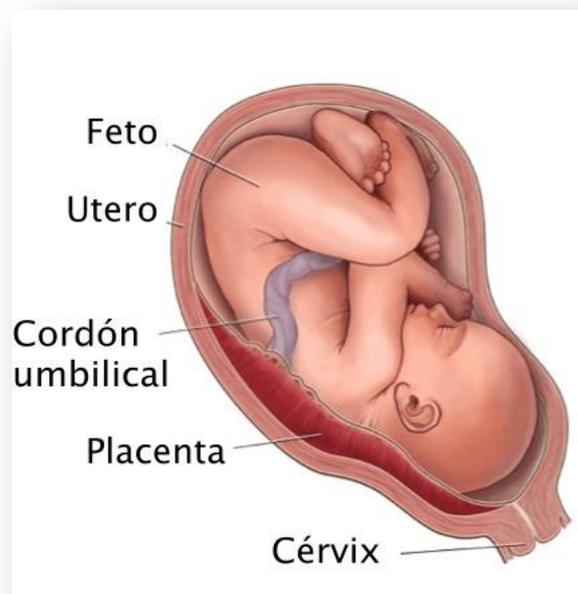


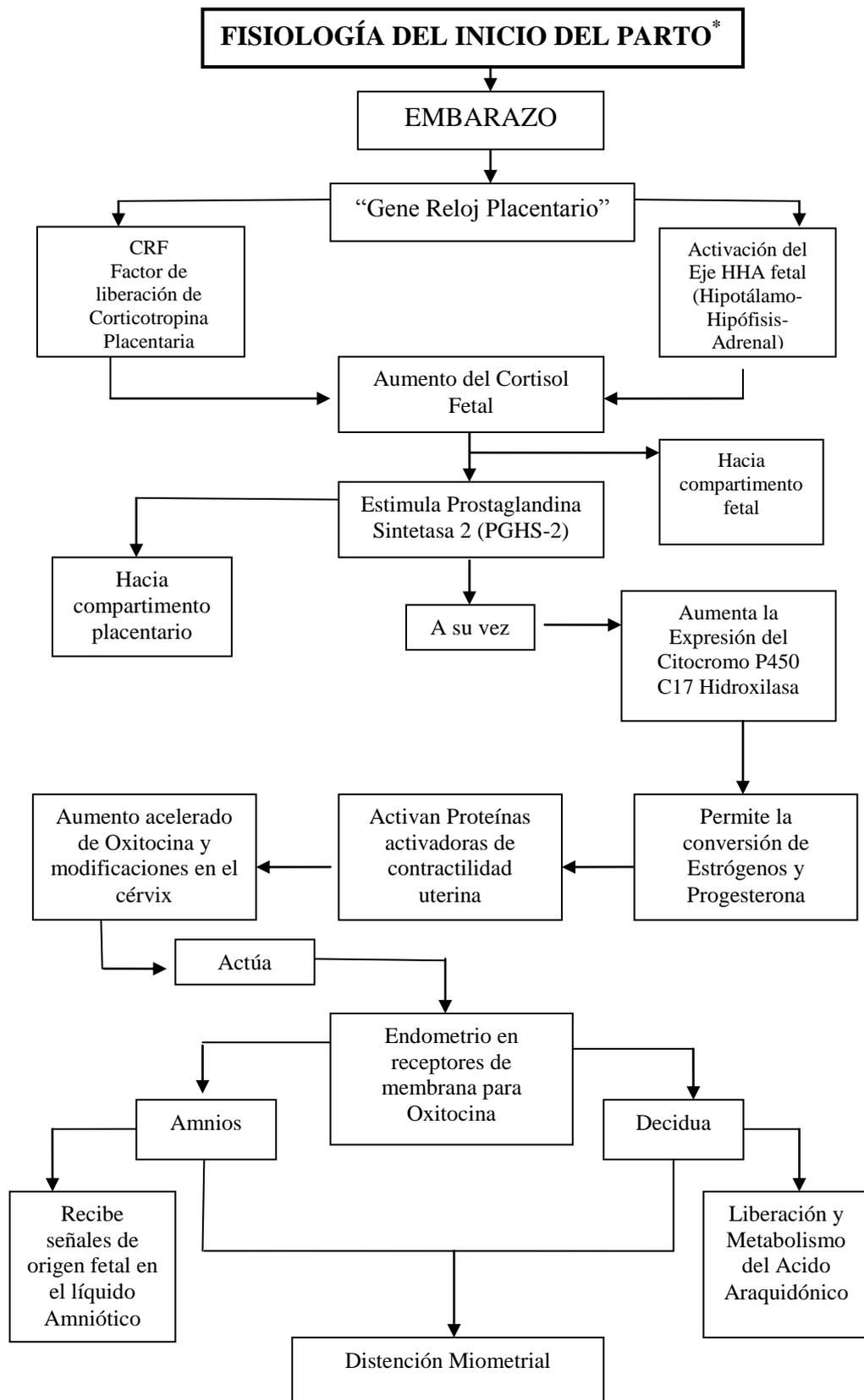
Fig. 9 Feto<sup>16</sup>

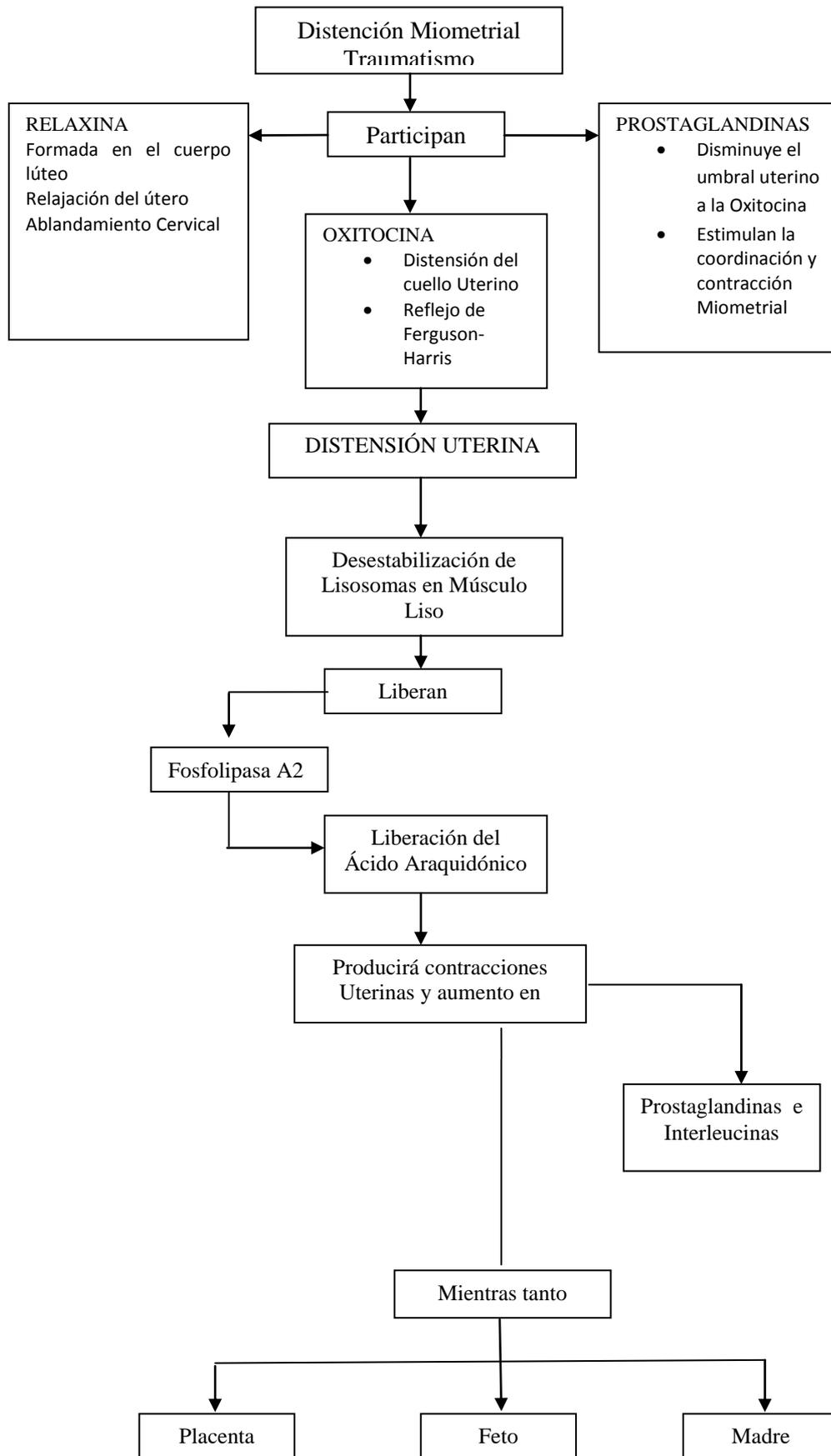


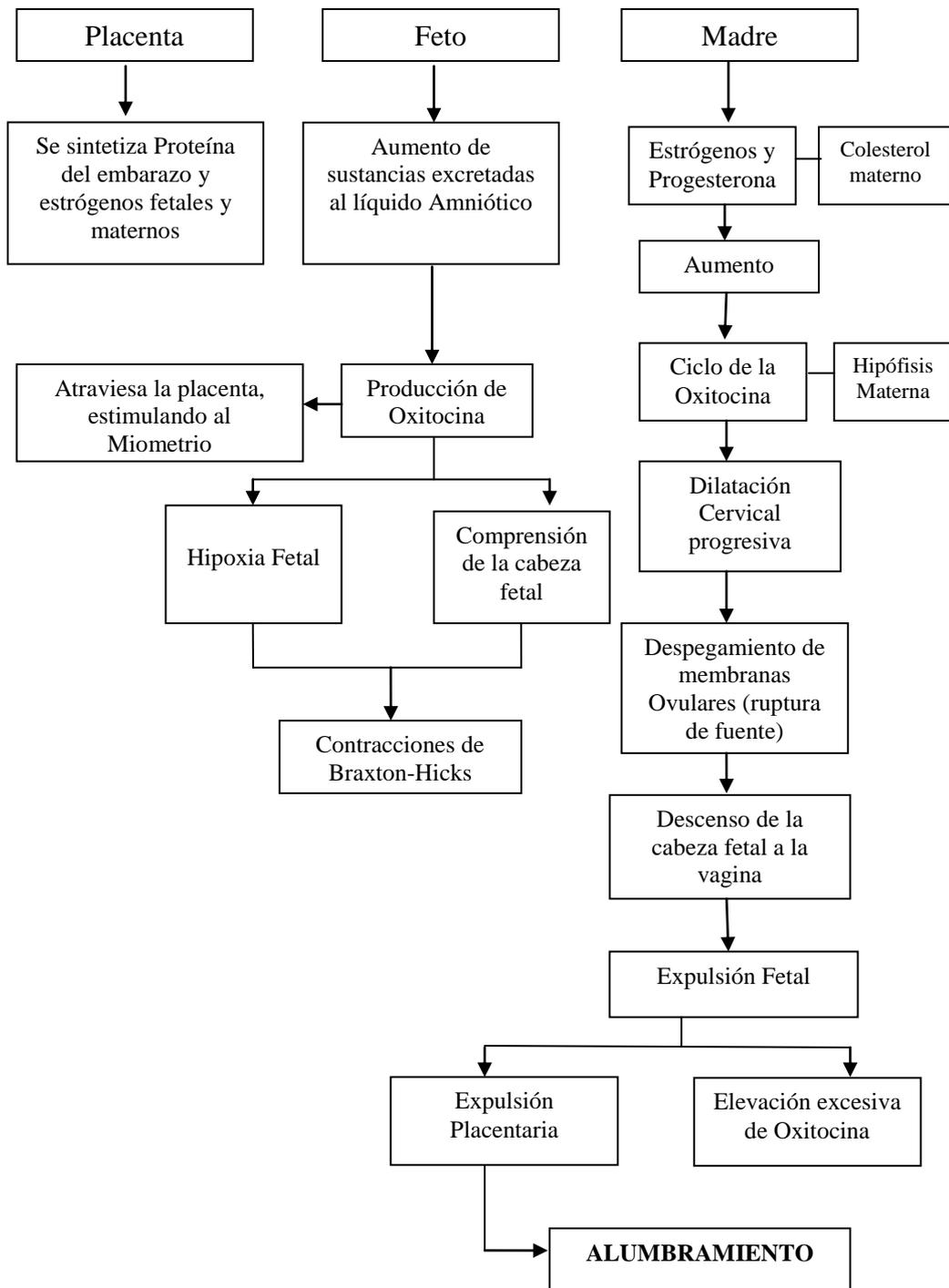
### **3.4.5. MADRE**

Los precursores para la síntesis de estrógenos proviene de la suprarrenal materna, al igual que la progesterona su precursor es el colesterol materno. La estimulación del cérvix y del tercio superior de la vagina, al igual que la estimulación de los pezones, producen un aumento de la frecuencia de los ciclos de la oxitocina por parte de la hipófisis materna.

La dilatación cervical progresiva y el descenso de la cabeza fetal a la vagina, provocan la activación de manera que las descargas de oxitocina se vuelven más frecuentes.<sup>4</sup>







**Fig. 10** Fisiología del inicio del parto <sup>Fp</sup>

## CAPÍTULO 4

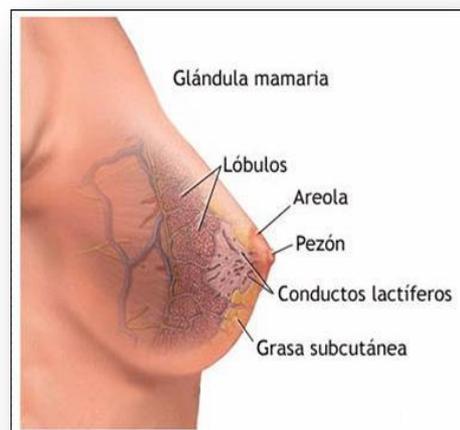
### PARTICIPACIÓN DE LA OXITOCINA EN LA LACTANCIA

La lactancia es la fase de la vida en la cuál la madre proporciona su leche al recién nacido, siendo éste su único alimento, que le proporcionará los nutrientes necesarios para un desarrollo normal.

#### 4.1. FISIOLOGÍA DE LA LACTANCIA

En la mujer la mama comienza a desarrollarse en la pubertad. Este desarrollo es estimulado por los estrógenos de los ciclos menstruales, durante el embarazo las grandes cantidades de estrógenos secretados por la placenta hacen que se desarrollen los conductos galactóforos de la mama, así, el sistema ductal de la mama crece y se ramifica. También se favorece con esta secreción, el depósito de grasa, lo cual aumenta el volumen de la mama.

Para que se realice un desarrollo completo del sistema ductal y se capacite para secretar leche, hace falta la presencia de progesterona. Esta produce un rebrote de los alvéolos y aparición de los caracteres secretores de las células contenidas en ellas.<sup>17</sup>



**Fig. 11** Anatomía de la mama<sup>18</sup>



## 4.2. COMPOSICIÓN DE LA LECHE MATERNA

La etapa neonatal está caracterizada por un delicado proceso de adaptación de la vida intrauterina a la extrauterina, por tanto el sistema inmune está sujeto a dicho proceso de adaptación.

Después del nacimiento la leche materna es la responsable de mantener el nexo inmunológico madre-hijo al suministrarle a éste los elementos protectores la mayoría de ellos células y factores solubles que están ausentes en el neonato.

Durante la etapa del amamantamiento es el único momento en el que el ser humano recibe todos los nutrientes necesarios de un único alimento por tiempo prolongado, que además debe de ser apto para las características de inmadurez funcional del aparato digestivo, renal y del sistema inmunológico del niño pequeño.

Puesto que la leche materna es una emulsión de grasas en una solución azucarada o fluido biológico que contiene carbohidratos, lípidos, proteínas, calcio, fósforo, vitaminas, células, inmunoglobulinas, lactoferrina, cloro, sodio, seroalbúmina, y otras sustancias que la hacen el alimento ideal.

En esta leche no solo se encuentran las proteínas nutrientes, existen otras cuyas funciones principales no son las de nutrir al recién nacido, entre las que se encuentran las limosinas con funciones antimicrobianas no específicas, con acción bactericida contra enterobacterias y bacterias gram positivas que producen cuadros diarreicos en los lactantes. Contiene a su vez IgA, IgG y IgM, la principal es la IgA cuya función consiste en proteger las mucosas y proporcionar protección local intestinal contra poliovirus, *Escherichia coli*, *V.cholerae*, capaces de enfermar a los niños.<sup>19, 20</sup>



La IgG y la IgM protegen contra sincitial respiratorio como el citomegalovirus, y la rubéola entre otros. La lactoferrina contribuye a la absorción del hierro en el intestino del niño, tiene efecto bacteriostático importante contra estafilococos, *Escherichia coli* y *Cándida albicans* mediante la privación del hierro que requieren para su crecimiento.

La leche materna es de fácil digestión y el organismo del niño la aprovecha mejor que cualquier otro alimento, le brinda cariño, protección, confianza y seguridad al estar en contacto con su madre, es higiénica, no se descompone, y no tiene riesgo de contaminación.

Además de lo expuesto acerca de la lactancia desde el punto de vista nutricional, y acerca de la protección de diferentes enfermedades, cabe destacar la importancia para la buena estimulación del lenguaje en las edades tempranas, pues sienta las bases para el correcto desarrollo posterior de éste. Los maxilares, el paladar duro, los labios y la lengua son elementos que intervienen en actividades vitales como la succión y la deglución vinculados con la lactancia materna.

El proceso de succión implica una impactividad de los labios y de los maxilares, los primeros sirven para inmovilizar las mamas y los segundos se encargan de comprimirlas para ayudar a la salida de la leche. Al nacimiento del bebé la mandíbula tiene forma de arco y se encuentran retraída en relación al maxilar superior, el tercio superior de la cara se encuentra más desarrollado y el espacio bucal es ocupado por la lengua, el acto de succión contribuye al desarrollo de la mandíbula alcanzando una posición apropiada alrededor de los ocho meses con una adecuada configuración de los arcos. Durante este proceso la lengua llega a ocupar una posición correcta, lo que da el equilibrio craneofacial fortaleciendo la musculatura bucal, por tanto los mecanismos implicados en la producción de sonidos articulados son los mismos que intervienen en la succión.<sup>19</sup>

### 4.3. PAPEL DE LAS HORMONAS

Para comprender dicho proceso es necesaria la intervención de dos grupos de hormonas:

- Hormonas que intervienen en la preparación de la mama: Estrógenos, Progesterona, Prolactina.
- Hormonas que intervienen regulando la secreción de leche: Prolactina, y Oxitocina.

La Prolactina, es una hormona secretada por la hipófisis anterior, dicha hormona presenta un marcado carácter lactogénico. En el momento del nacimiento la placenta deja de secretar Progesterona y Estrógenos dejando actuar a la Prolactina, estimulando la formación de leche, siendo en la 1er. semana después del parto cuando se encuentra la máxima concentración en sangre. A los 15 días del parto la Prolactina se normaliza y solo se estimulará su secreción por medio de la succión.

Con cada succión, la secreción de Prolactina aumenta de 10 a 20 veces sobre lo normal, volviendo a su estado inicial al cabo de una hora.

Con esta hormona tenemos que la madre ya tiene leche en su mama localizada en los alvéolos y lóbulos. Pero hace falta que la leche pase a los conductos galactóforos, esta función la realiza la Oxitocina.<sup>17</sup>



**Fig.12** Proceso de lactancia<sup>21</sup>



#### **4.4. FUNCIÓN DE LA OXITOCINA**

La Oxitocina es una hormona secretada por la hipófisis posterior (núcleo paraventricular), que junto con la prolactina se estimulan con la succión del niño de tal manera que en la primera succión no sale leche de la mama si no que se estimula la secreción de estas dos hormonas y a los 30 segundos después aproximadamente el niño ya obtiene leche.

La función de la Oxitocina se basa en realizar contracción de las células mioepiteliales que rodean los alvéolos, con lo cual la leche pasará a los conductos galactóforos por medio de compresión.

Cuando se produce la succión de una mama se estimula la producción de leche de las dos mamas. La secreción de Oxitocina no solo está regulada por la succión si no también por las emociones, la actividad intensa y el estrés, los cuales disminuirán o aumentarán la secreción. Sin embargo hay signos que estimulan la secreción de esta hormona como son el llanto del niño y las caricias del niño hacia la madre. Además de jugar un papel importante en la vinculación o nexo madre-hijo.<sup>17</sup>

#### **4.5. REFLEJO DE SUCCIÓN**

La leche materna se produce en glándulas secretoras que contienen tejido glandular de leche llamadas mamas, éstas presentan un tejido de soporte constituido por grasas, ligamentos y vasos sanguíneos.

Externamente la mama presenta la areola y el pezón. La areola es una superficie circular que rodea al pezón de coloración más oscura que el resto de la mama, contiene glándulas sebáceas encargadas de proteger con sustancias antimicrobianas y lubricantes.



El pezón es el extremo de la mama, contiene gran inervación y es el responsable de los reflejos de la lactancia y de la forma que adquiere durante la alimentación.

Embriológicamente el pezón y la areola se forman desde la quinta semana, a través de grupos de células, a partir de las líneas de tejido glandular.

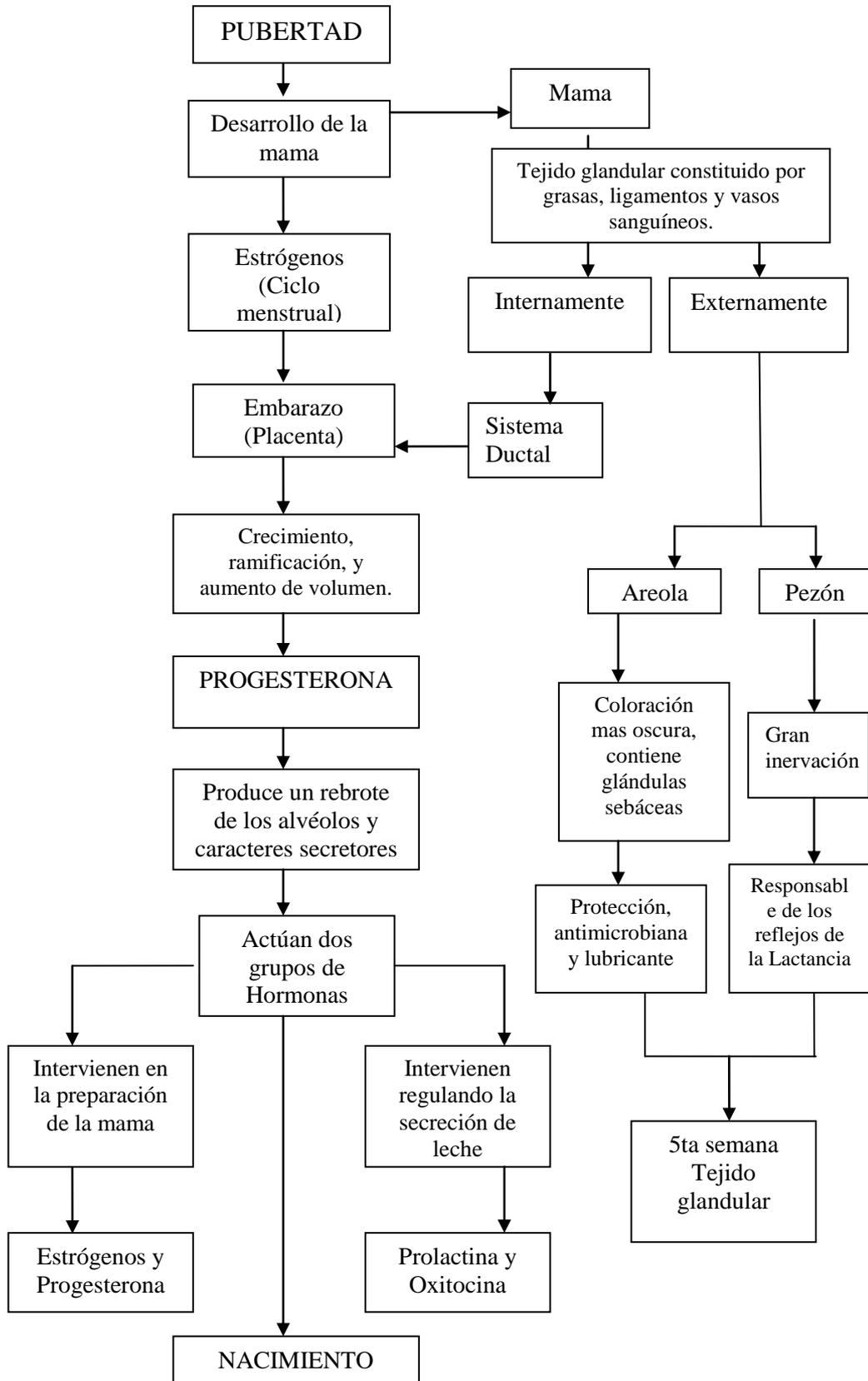
La alimentación natural funciona por reflejos dependientes de la madre y del niño. En la madre, el reflejo de la Prolactina o productor de leche, reflejo de erección del pezón y reflejo de la Oxitocina o secreción láctea, en el niño: el reflejo de búsqueda, de succión y deglución.

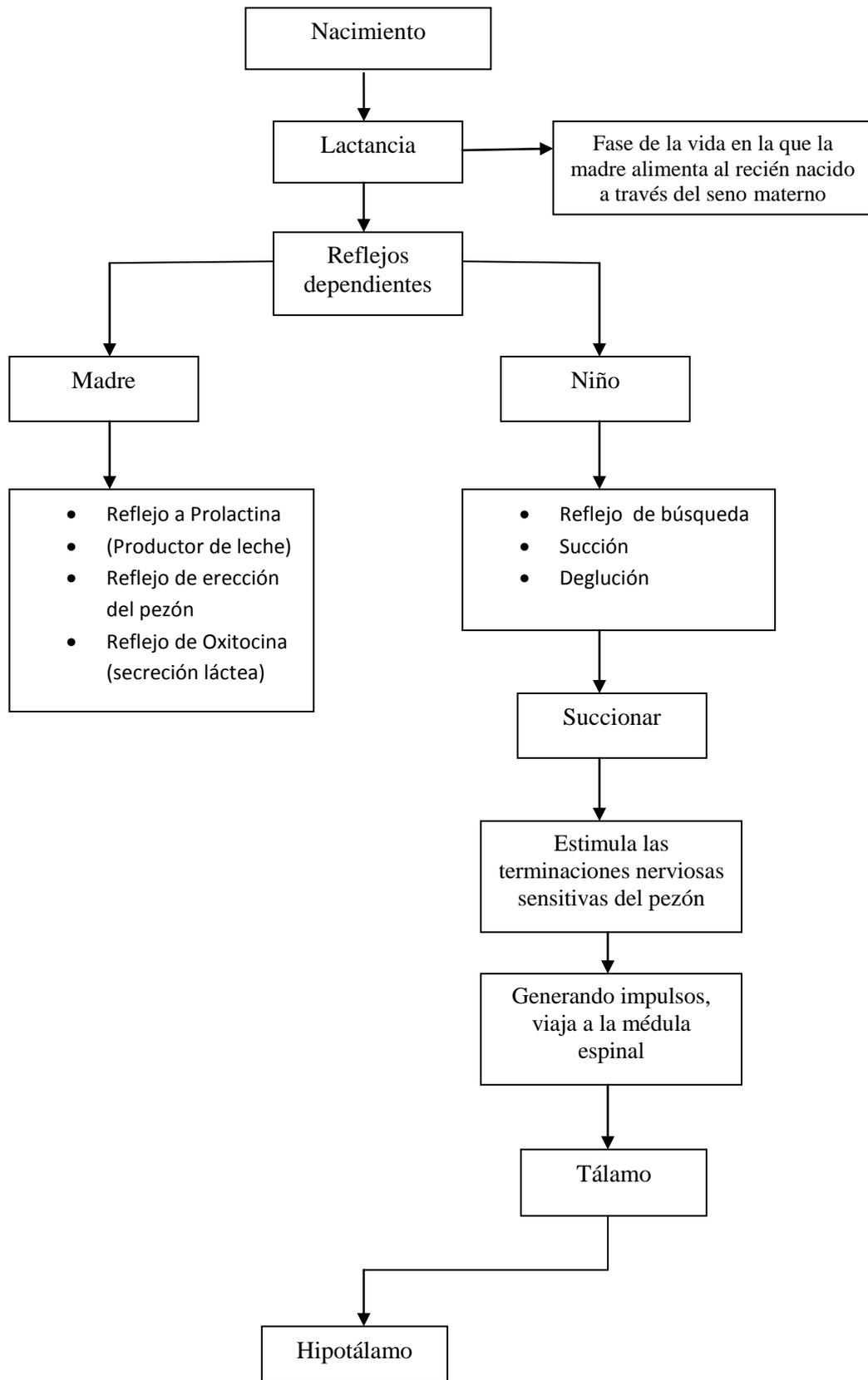
Cuando el niño succiona se estimulan las terminaciones nerviosas sensitivas del pezón, los impulsos viajan a la médula espinal y luego al hipotálamo, donde por una parte se estimula la liberación de hormona Prolactina por la hipófisis anterior hacia la sangre, que se encarga de llevarla a la mama actuando directamente sobre las células productoras de leche. Esos mismos impulsos nerviosos que se originan por la succión del pezón, estimulan las células productoras de Oxitocina la cuál se libera a la sangre, provocando la contracción de células mioepiteliales, así como la eyección de leche por los alvéolos, conductos y senos galactóforos hacia el pezón o reflejo de Oxitocina.

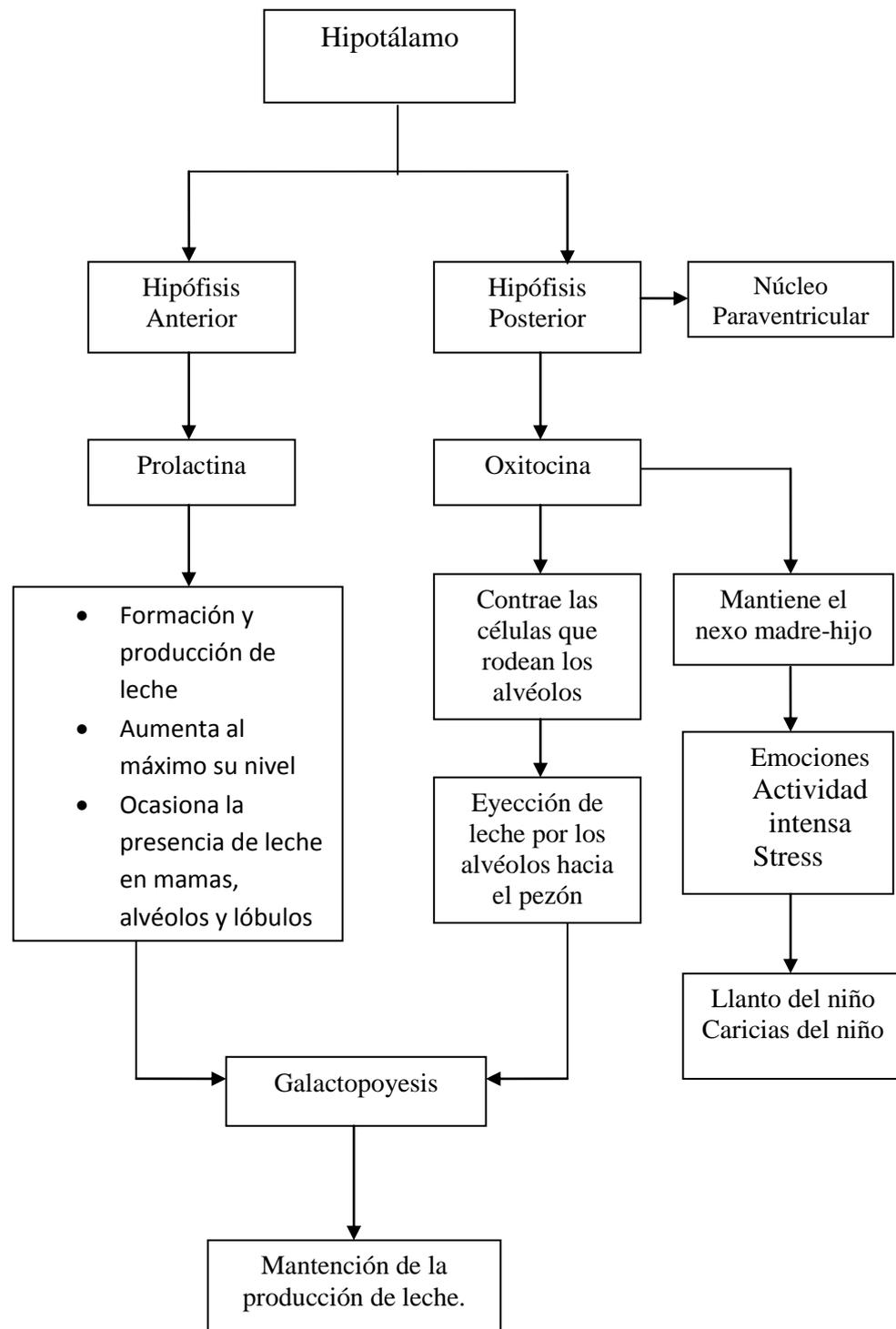
El fenómeno de mantenimiento de la producción de leche por Oxitocina y Prolactina se conoce como Galactopoyesis. Por la sostenibilidad de la secreción láctea y los niveles elevados de prolactina es indispensable el vaciamiento adecuado y frecuente de la mama por lo que la succión del pezón, es el mejor estímulo.<sup>19</sup>



## MECANISMO DE LA LACTANCIA\*







**Fig. 13** Mecanismo de Lactancia <sup>FP</sup>



---

## **CAPÍTULO 5**

### **PAPEL DE LA OXITOCINA EN EL VÍNCULO MADRE-HIJO**

#### **5.1. VÍNCULO MADRE-HIJO**

Las técnicas de neuroimagen funcional muestran como ciertas áreas cerebrales se activan, mientras otras se silencian, cuando una madre mira a su hijo (a), o escucha su voz. El cerebro es organizado para establecer el complejo del comportamiento maternal. La expresión de los genes es orquestada por diferentes hormonas y factores neuroquímicos durante el embarazo. El comportamiento maternal puede ser razonable caracterizado en términos de interacciones cognitivo-emocionales y para las que el complejo amigdalino funciona como punto que conecta cognición y emoción.<sup>22</sup>

Las relaciones materno-filiales en el embarazo y la evidencia científica experimental avalan, que esa relación establece una auténtica ligadura entre madre e hijo, que se ha denominado “vínculo de apego”.

Al analizar la trascendencia de los aspectos neurobiológicos, se aportan elementos necesarios y de importancia para entender adecuadamente el funcionamiento del cerebro femenino en el embarazo.

Se presentan dos aspectos importantes para enmarcar la neurobiología del llamado vínculo de apego, el primero acerca de la unidad biológica del embrión, y la continuidad unitiva que supone en él la aparición de los sistemas nervioso y vascular, el segundo la necesidad de interacción y de la comunicación para la completa formación de la organización neural y la comunicación afectiva, la cual vincula y asocia íntimamente a la madre y al hijo.

Facilita también la separación de las entidades neurobiológicas supuestas: son en realidad dos sistemas nerviosos independientes que corresponden a dos realidades individualizadas y que establecen una comunicación biológica cercana.

De los sistemas que se están formando en el embrión, se destacan dos en concreto: el sistema vascular y el sistema nervioso que se asocia a su vez con el sistema endocrino (sistema neuroendocrino). Señalando que hay dos seres diferentes, aunque íntimamente unidos, y en el caso del feto muy dependiente todavía de la biología materna.

Se establece la comunicación materno-filial en el plano afectivo-emocional, y esta comunicación es algo que refuerza más la mutua relación entre estos dos seres humanos.

Los hallazgos neurobiológicos realizados en los últimos años, usando las recientes técnicas de neuroimagen introducidas en el estudio del sistema nervioso central, apuntan a una clara implicación del sistema límbico en el proceso afectivo-emocional para la creación de un vínculo en la mujer embarazada.<sup>22</sup>

El sistema límbico está formado por diversas estructuras encefálicas que integran la respuesta del organismo ante estímulos emocionales variados.

La mayoría de estas formaciones nerviosas pertenecen a los hemisferios cerebrales: del hipocampo, de algunos núcleos talámicos y del hipotálamo.



**Fig. 14** Formación del Vínculo<sup>23</sup>



Actúa como un sistema integrador afectivo- emocional relacionado con otros procesamientos neurales como son los relacionados con la memoria, la atención, la integración endocrina y visceral, así como en el establecimiento de los patrones conductuales efectivos.

El sistema hormonal, especialmente el relacionado con la secreción de hormonas como la Oxitocina y la Vasopresina, tienen un efecto especial para la presentación de dicho vínculo, quedando clara la poderosa relación afectivo-emocional que se va desarrollando en la mujer, asociado a un componente endocrino-visceral que lleva a asegurar el cuidado materno adecuado.<sup>22</sup>

## **5.2. FUNCIÓN DE LA OXITOCINA**

Se ha encontrado que la Oxitocina está presente para regular el comportamiento materno, así como en la formación de los lazos sociales en los adultos, participa en la atención materna humana, puesto que los niveles de Oxitocina son muy variables a lo largo del embarazo se asocia positivamente con el apego materno-fetal. En el periodo postparto los niveles de Oxitocina aumentan favoreciendo la lactancia lo que provoca el posible desarrollo de las conductas maternas de unión, la mirada del niño, las vocalizaciones de lactantes y el tacto cariñoso activan las vías dopaminérgicas en el cerebro de las madres, asociado con el sistema de recompensa y por lo tanto con una mayor concentración de Oxitocina, afirmando la atención y los sentimientos de apego de la madre al hijo.<sup>24, 25</sup>

Desde los comienzos de las investigaciones acerca del vínculo madre-hijo en la década de los 50, se trató de convencer a la comunidad psicológica que dichas investigaciones serían cruciales para la salud pública.



El Dr. Harry F. Harlow realizó estudios basados en monos *Rhesus* con el objeto de determinar la naturaleza del amor. En 1972, Harlow hizo una observación asombrosa.<sup>26</sup>

### **5.3. TEORÍA DE LA MADRE SUAVE O MADRE SUBROGADA**

Esta teoría es muy interesante y reveladora acerca de la importancia del apego durante los primeros años de vida, quien estudió esta visión fue el psicólogo Harry Harlow (1905-1981), famoso por sus estudios relacionados con la crianza y la privación afectiva realizados con macacos en la década de los años 60.

Uno de sus trabajos más conocidos es el que confirma la llamada “teoría de la madre suave”, investigación basada en el comportamiento de las crías de monos *Rhesus*. La investigación consistió en separar a las crías de mono de su madre biológica y sustituirla por dos madres artificiales, una fabricada con una red metálica provista de un biberón y la otra confeccionada en felpa y sin alimento.

Solamente cuando las crías sentían hambre iban a saciar su necesidad con el alimento que les proporcionaba la madre de metal, pero todo el resto del tiempo permanecían junto al calor y suave textura que les proporcionaba la madre de felpa. Incluso les servía de protección, pues se acercaban a ella para cobijarse cuando algo les asustaba. No se acercaban a la madre que les proporcionaba comida, sino a aquella que les proporcionaba seguridad.

Cuando las crías eran trasladadas a un nuevo hábitat se aferraban a la madre de felpa hasta que se sentían seguros de salir a explorar por sus propios medios, volviendo siempre a la madre suave para buscar reparo.

Después las crías eran trasladadas a un nuevo hábitat sin su madre las cuales actuaban muy diferente: comenzaban a gritar, a llorar, se chupaban el dedo y buscaban a su “objeto suave” por todas partes.

Cuando se reunían nuevamente con su madre se aferraban a ella sin atreverse a dejarla, lo cual revela que la necesidad de protección está por encima de la necesidad de explorar.

Otro aspecto interesante del estudio fue que tanto las crías de la madre de alambre como las de la madre de felpa ganaban peso al mismo tiempo, pero con una diferencia, que las de la primera tenían diarrea más frecuentemente. Harlow lo interpretó como que no tener contacto con la madre les significaba a los bebés un estrés añadido que repercutía en su digestión. Que la necesidad de contacto es instintiva y básica, que la necesidad de afecto, protección y seguridad que proporciona una madre es superior a la necesidad de alimento. Dicha investigación nos revela la importancia del apego materno durante los primeros años de vida para criar hijos seguros de sí mismos, sanos e independientes.<sup>27</sup>



**Fig. 15** Teoría de la Madre Suave<sup>27</sup>



## 5.4. AUSENCIA DEL VÍNCULO MADRE-HIJO

Es bien sabido que la estimulación sensorial es como un nutriente esencial para el crecimiento, desarrollo y funcionamiento normales del cerebro, y que la privación sensorial durante los períodos de desarrollo de formación del cerebro, induce a anomalías tanto estructurales como funcionales del desarrollo cerebral. Estos procesos de privación sensorial que incluyen la falta de sensaciones emocionales provenientes del contacto corporal, movimiento y aroma, han sido descritos cuando hay falta de vínculo afectivo en las relaciones madre-hijo, lo que da lugar a anomalías en el comportamiento tales como depresión, descontrol de impulsos, violencia y abuso de sustancias, y aún deterioro del funcionamiento inmunológico en los niños desprovistos de madre.<sup>28</sup>

Cuando el recién nacido es separado de su madre al nacer y no es amamantado por su madre, se violan años de biología evolutiva y psicobiología, pues se cobra un precio en la salud física, emocional y social del recién nacido y niños, expresado en forma de depresión, descontrol de impulsos, violencia y abuso de sustancias en niños, o cuando son adolescentes y adultos

Los hallazgos anteriores sugieren, que los adultos que fueron amamantados, tendrán un desarrollo del cerebro más integrativo y propicio para la experiencia de afecto sexual, placer y vínculo, lo que podría traducirse en relaciones psicosexuales, sociales y maritales más estables.

Respaldando la perspectiva evolutiva biológica de que el amamantamiento es esencial para el desarrollo normal del cerebro, y particularmente para aquellos procesos cerebrales asociados con la depresión, violencia, y sus opuestos del placer como conductas afiliativas, sociales, sexuales, y conductas pacífico-armoniosas.<sup>28, 29, 30</sup>



---

---

## **CAPÍTULO 6**

### **RELACIÓN DE LA OXITOCINA EN LA FORMACIÓN DE LAZOS AFECTIVOS**

#### **6.1. OXITOCINA LA HORMONA DEL AMOR**

El amor es una fuerte inclinación emocional hacia una persona o en un sentido más amplio hacia un grupo de personas u objetos. Es un sentimiento humano universal, ya que tanto hombres como mujeres de distintas épocas, sociedades y niveles socioeconómicos han sido seducidos, perturbados, y desconcertados por este poder. El amor se ha concebido como un éxtasis que nos brinda momentos de felicidad apasionada, euforia, excitación, risa y satisfacción, que implica formas de sentirse aceptado y entendido.

El amor, como un impulso humano esencial, genera respuestas emocionales específicas que motivan a la persona a buscar una pareja, con el fin de perpetuar la especie.<sup>31</sup>

El amor es una experiencia placentera y un proceso neurobiológico complejo que abarca un gran número de estructuras. El sistema de recompensa y la dopamina son responsables del estado de enamoramiento, en relación al amor romántico y al amor materno se han observado diferentes estructuras activadas. Dentro del amor romántico se concuerda en la existencia de algunas conductas “necesarias” para solventar una relación amorosa.<sup>32, 33</sup>



### 6.1.1. BIOQUÍMICA DEL AMOR

Cuando nos enamoramos, ¿Qué sucede en nuestra mente y en nuestro cuerpo?, el amor también puede ser examinado por la ciencia. Recientemente la neurociencia ha hecho descubrimientos interesantes y asombrosos hallazgos con respecto a la experiencia amorosa. El cerebro es el órgano donde se llevan acabo todas las reacciones químicas que acontecen en el amor.<sup>34</sup>

El amor es un fenómeno neurobiológico complejo e integral, que involucra diferentes partes del cerebro, repercute en el organismo y proporciona una gama de sensaciones que van desde el placer y gozo hasta la melancolía, obsesión y depresión.<sup>35</sup>

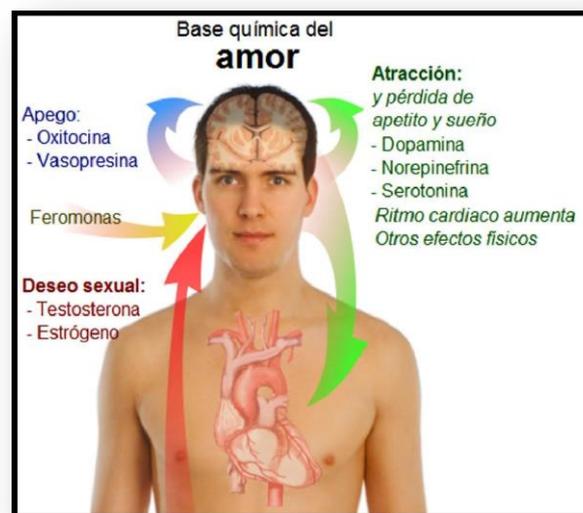
Desde la biología, hay dos tipos de amor: el romántico (o de pareja) y el filial (maternal o paternal), ambos ligados a la perpetuación y a la supervivencia de nuestra especie. El amor tiene tres etapas fundamentales, definidas por el inicio, avance y establecimiento de la relación de pareja, sustentadas en diferentes matices bioquímicos.

La primera tiene que ver con el enamoramiento en el que ocurren cambios fisiológicos fuertes, un estado de ánimo alegre, estimulante, y una precepción diferente de la realidad, que hace ver al ser amado como perfecto.

Se modifica la producción de varias hormonas, como el cortisol, ligado al estrés, y que aumenta en esa fase inicial. En los hombres disminuye la producción de Testosterona, hormona sexual masculina cuya reducción los mantiene tranquilos, pero ésta se eleva en las mujeres y las vuelve más alertas e incluso agresivas.<sup>36, 37</sup>

La segunda etapa es el amor pasional o estable en la que se reducen estrés y ansiedad, y aumentan emociones ligadas a la seguridad y el bienestar, así como el conocimiento de la pareja.

La relación sexual se relaciona con algunos circuitos neuronales y establece la intimidad emocional, con factores psicológicos relevantes, el incremento de hormonas como la oxitocina y la vasopresina que se secretan después del coito refuerzan el vínculo emocional entre la pareja. En la construcción y mantenimiento de los lazos afectivos entre dos individuos también participan neurotransmisores como la dopamina, la serotonina, y opiáceos endógenos como las endorfinas.<sup>36, 38</sup>



**Fig. 16** Bioquímica del Amor<sup>39</sup>

### 6.1.2. NEUROBIOLOGÍA DEL AMOR

Tan poderoso sentimiento humano universal está asociado a distintos neurotransmisores, también a sistemas de recompensa, los cuales son centros específicos del sistema nervioso central que obedecen a estímulos concretos y naturales que permiten al individuo desarrollar conductas que respondan a hechos placenteros.



Son muchas las partes del cerebro que se activan cuando una persona se encuentra enamorada sin embargo existen regiones que tienen una importancia especial. El valor de recompensa de una pareja está mediado por la dopamina del núcleo *accumbens* y también puede ser modulado por áreas corticales como el cíngulo anterior, el cual junto con otras áreas corticales, como la corteza piriforme y la ínsula pueden registrar el estado fisiológico del individuo y ejercer una función, que hace a los animales dirigir su comportamiento selectivo hacia la pareja adecuada. El núcleo, *accumbens* es la región principal que posibilita el desarrollo de estas conductas, la cual se conoce como vía de recompensa cerebral. Esta vía natural es un circuito emocional presente en todos los mamíferos y motiva conductas para la sobrevivencia y la reproducción.<sup>31</sup>

El sistema límbico es un conjunto de estructuras cerebrales, involucradas en respuestas emocionales que se hacen conscientes en las regiones corticales. La corteza insular está dividida en un región anterior y una posterior, la corteza posterior recibe aferencias viscerales generales, recoge los datos procedentes del cuerpo referentes al tacto y a la temperatura, así como las sensaciones internas como la actividad del estómago, intestinos y otras vísceras, por lo que es la parte del cerebro con la que sentimos las “mariposas” en el estómago.

La corteza anterior interviene en la regulación de los cambios viscerales, participa en la evaluación de la experiencia, modulando junto con la amígdala aspectos motivacionales de la emoción, y también determina la conducta.

Es importante señalar todas estas estructuras por que se encuentran involucradas en las distintas etapas del enamoramiento. Existen distintos tipos de amor, en donde están involucrados diversos neurotransmisores, se comienza un enamoramiento con la etapa de deseo en el cual algunas personas refieren que el amor entra por los ojos.<sup>31, 40</sup>



La etapa del deseo está mediada por concentraciones de andrógenos y estrógenos. Los hombres con altos niveles de testosterona en circulación, tienden a desarrollar una mayor actividad sexual por lo que la libido masculina tiene su punto más alto entre los veinte años y las mujeres sienten mayor deseo sexual en torno a los días de ovulación.

La etapa de amor romántico está mediada por la concentración elevada de dopamina, la cual produce euforia, aumento de energía, así como una motivación inquebrantable y una conducta orientada hacia un objetivo de respuestas emocionales. La actividad de la norepinefrina está relacionada con insomnio, pérdida de apetito, temblor, taquicardia, ansiedad y miedo, las cuales son respuestas físicas de esta etapa.

La serotonina es otra sustancia involucrada en la neurobiología del amor, sabemos que concentraciones disminuidas están implicadas en distintas patologías psiquiátricas, entre ellas el Trastorno Obsesivo Compulsivo.

Una característica importante del amor romántico es el pensamiento obsesivo hacia la persona amada por lo cuál no es raro que los amantes pasen gran cantidad de tiempo pensando en la persona de quien están enamorados.

Se ha documentado que la etapa del amor romántico tiene un periodo cuya máxima duración es de tres años y en donde paulatinamente comienza a presentarse una regulación a la baja de receptores de dopamina por lo cual disminuye la actividad de dicho neurotransmisor, motivo por el cual disminuye la atención dirigida hacia un objeto específico.

Al terminar la etapa de amor romántico, comienza a presentarse otro tipo de amor, el cual permite vivir en pareja el tiempo suficiente para criar hijos.



Esta etapa es la llamada de apego, este es un tipo de amor apacible, de calma, paz, seguridad y unión, que se siente a menudo hacia una pareja duradera. La etapa de apego está mediada biológicamente por las concentraciones de oxitocina y vasopresina.<sup>31, 41</sup>

En los ojos comienza el fenómeno del enamoramiento, la imagen se registra en la retina, estructura que envía una señal nerviosa que viaja a través de los nervios ópticos, los axones de las neuronas transmiten en milésimas de segundos, el estímulo eléctrico hacia el lóbulo occipital donde hacen sinapsis con las neuronas de su córtex, constituido por los núcleos de las neuronas, la corteza del cerebro tiene otro nombre: materia gris.

En el córtex queda registrada la imagen de la persona y las neuronas que elaboran la imagen envían estímulos nerviosos que hacen sinapsis en los centros neurales que constituyen el sistema límbico: el tálamo, el hipotálamo, la amígdala cerebral y el hipocampo. En estas estructuras cerebrales se procesa la memoria, la atención, los instintos sexuales, las emociones intensas (el placer, el miedo y la agresividad), la personalidad y la conducta. También interviene otra estructura: la hipófisis, y la neurohipófisis, la primera secreta hormonas que estimulan varias glándulas y la segunda sintetiza y almacena la oxitocina y vasopresina. La respuesta de estos centros nerviosos sintetizan neurotransmisores fundamentales, primero la dopamina, luego la luliberina y la oxitocina.

El centro del placer está constituido por el núcleo tegmental ventral, el núcleo accumbens, la amígdala, en la sustancia negra y en el hipotálamo se sintetiza la dopamina, esta molécula nos pone eufóricos, alegres, entusiasmados. Las pupilas se dilatan, el corazón incrementa sus latidos, se eleva la presión arterial, la frecuencia respiratoria se torna más rápida, aumenta la temperatura del cuerpo, se erizan los vellos de la piel, se activan las glándulas sudoríparas y transpiramos.<sup>34</sup>



La dopamina genera una reacción en cadena que consiste en la transmisión de estímulos eléctricos que viajan mediante la sinapsis a través de todo el cerebro, por lo que el carácter adictivo del amor depende de la dopamina.

Mientras que la oxitocina se sintetiza en las células neurosecretoras del núcleo paraventricular del hipotálamo, para ser más atractivos y más sensuales, con un solo propósito, nos ayuda a suscitar el apego y determina los procesos bioquímicos que lo aseguran.

Bajo los efectos de la oxitocina dedicamos más tiempo al arreglo personal, nos empeñamos en lucir atractivos. Después se sintetiza en el hipotálamo la vasopresina la cual influye en el apego amoroso y en la monogamia.

La oxitocina tiene otra función de gran importancia, inhibe la sustancias que envían impulsos nerviosos hacia la corteza de los lóbulos frontales donde se procesa el juicio crítico, la noción del bien y el mal, la racionalidad y el superyo, la oxitocina bloquea o inhibe la función crítica de nuestra razón y esto tiene como resultado preciso el no ver los defectos de la presencia amada, este proceso se lleva cabo mientras conocemos a la persona que deseamos amar.

El amor es adictivo, de hecho se puede asegurar, de acuerdo con la neurociencia, que consiste en un estado de intoxicación en el que están sintetizadas la dopamina, la luliberina y la oxitocina.

La sobreproducción de dopamina, luliberina y oxitocina afecta al lóbulo temporal izquierdo en éste se elabora el lenguaje y se procesa la información verbal, dicha sobre estimulación química y eléctrica del lóbulo izquierdo explica las incoherencias en la enunciación y las tonterías de los que se enamoran.<sup>34, 41</sup>



## 6.2. ACCIÓN DE LAS FEROMONAS

Las feromonas son sustancias químicas, secretadas por la piel que estimulan el comportamiento sexual y reproductivo del sexo opuesto. Son detectadas por el órgano Vomeronasal y transmiten su mensaje a las regiones corticales más altas del cerebro.

En 1986, se encontró que el ser humano secreta sustancias llamadas feromonas, dichas sustancias químicas actúan como señales, se han reconocido en los animales, la presencia de olores que atraen al otro sexo.

Las feromonas en el ser humano son segregadas y producidas de manera natural para comunicar un estado de ánimo y para indicar disponibilidad o compatibilidad sexual.

Si bien las feromonas son naturales y siempre han existido, fue en 1959 que el bioquímico alemán Peter Karlson y el entomólogo suizo Martin Lusher, definieron la palabra feromona que proviene del griego *Pherein* (transportar) y *Hormone* (estimular). Las feromonas son excretadas o secretadas por un animal provocando una reacción específica, comportamiento definido o desarrollo determinado.<sup>42</sup>

Las feromonas son extraídas del sudor, así que depende de éste generar ciertas sensaciones, no tienen un olor ni un sabor que se les pueda detectar, las sustancias químicas que las componen si son detectadas pero, no propiamente por la nariz. Los olores generan sensaciones, la explicación viene de un órgano llamado Vomeronasal, que es un auxiliar en el sentido del olfato, guarda neuronas sensoras, ellas detectan distintos compuestos químicos (como los de las feromonas) y terminan

por mandar el mensaje al hipotálamo que es el encargado de las emociones en nuestro cerebro.<sup>43</sup>

### 6.2.1. ÓRGANO VOMERONASAL (OVN)

Actualmente es considerado como un órgano olfatorio accesorio capaz de percibir la presencia de vomeroferinas las cuales corresponden a un grupo de sustancias químicas identificadas, capaces de provocar cambios conductuales a nivel social, sexual y maternal.

El OVN es una estructura cuya ubicación, frecuencia y función específica en los humanos ha sido poco estudiada, se plantea que se localiza lateralmente al septo nasal, posee células periféricas, capaces de actuar como receptores, las cuales al ser estimuladas son capaces de generar una respuesta susceptible de ser medida a través de un electrodo ubicado en el epitelio Vomeronasal. Los estudios recientes sugieren una conexión directa hacia el sistema nervioso central, mediante neuronas sensoriales bipolares.<sup>44</sup>

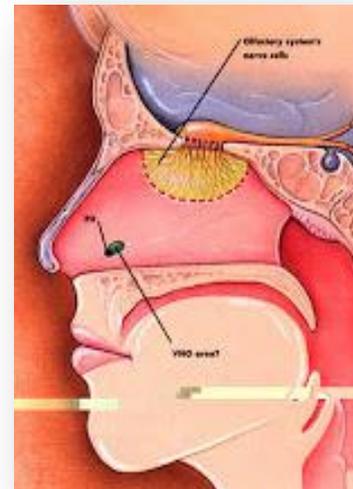


Fig. 17 OVN<sup>45</sup>

El OVN juega un papel en el reconocimiento sexual y en el cortejo en numerosas especies de mamíferos, éste órgano ha sido identificado mediante el estudio de la acción de las feromonas, que son moléculas producidas y emitidas por otros miembros de la misma especie. Las feromonas son señales químicas que han sido implicadas en fenómenos de apareamiento, amamantamiento, cortejo y otros comportamientos, se cree que interactúan con el Sistema Endocrino a través del OVN.



El OVN está localizado justo detrás de las fosas nasales en el tabique nasal, tomando su nombre del hueso Vómer donde el tabique nasal se encuentra con el paladar duro. Las señales viajan desde el OVN hasta el bulbo olfatorio accesorio y de ahí a partes del cerebro que controlan la reproducción y la conducta maternal.

Las fibras aferentes del plexo nervioso Vomeronasal-terminal mantienen conexiones con neuronas de los núcleos del hipotálamo anterior y también con los núcleos periféricos de la amígdala límbica.

Las neuronas límbicas a su vez se conectan con el hipotálamo anterior a través de la estría terminal.

Dicho órgano se encuentra presente en sujetos adultos y participa activamente en la modulación del eje neuroendocrino, posee células periféricas, ubicadas en el OVN capaces de actuar como receptores generando una conexión con el hipotálamo y el sistema límbico produciendo cambios conductuales en los sujetos.<sup>44</sup>

### **6.2.2. RELACIÓN DE LA OXITOCINA Y LAS FEROMONAS**

A lo largo de la historia evolutiva los organismos han desarrollado estrategias de comunicación específica para identificar y atraer a sus parejas, la comunicación es mediada por sustancias químicas que regulan el comportamiento social, así como el reproductivo. Este intercambio involucra la emisión y detección de moléculas llamadas feromonas que permiten la comunicación química.

Se definieron como sustancias secretadas al exterior por un emisor que al ser percibidas por un individuo receptor de la misma especie producen una reacción específica en el sujeto receptor.



En la actualidad, las feromonas se clasifican en señaladoras y moduladoras, liberadoras y promotoras. Las liberadoras producen una respuesta conductual inmediata, las promotoras promueven respuesta endocrina lenta, las señaladoras llevan información a cerca del emisor como la identidad individual o de grupo, la cuál podría ser el reconocimiento de las crías y en la elección de pareja, las moduladoras influyen en el estado de ánimo y las emociones en tanto modulan el efecto.

Existen dos sistemas quimiosensoriales independientes, que transducen la información feromonal, se trata del sistema olfativo principal y del OVN. El sistema olfativo de los mamíferos regula una amplia gama de funciones integrativas tales como la regulación fisiológica, las respuestas emocionales (ansiedad, miedo, afecto), funciones reproductivas (sexual y maternal) y conductas sociales (reconocimiento de familia o intrusos).

Se ha confirmado que el OVN forma parte de un sistema olfatorio secundario, indirecto, independiente y conectado neuralmente con el hipotálamo, que es capaz de captar las feromonas diferenciándolas de los olores comunes, los cuales son percibidos por el sistema olfatorio principal y con consciencia de su percepción. A diferencia de los olores comunes la percepción de las feromonas no es consciente.

Las feromonas son conocidas por su habilidad de atraer a miembros del sexo opuesto, se piensa que estas señales químicas proveen información acerca de identidades y disparan cambios hormonales que estimulan la ovulación y maduración sexual.

Se han purificado varias feromonas potenciales en la transpiración y otras secreciones humanas, algunas secreciones de la piel del hombre, pueden afectar el estado de ánimo de la mujer.<sup>46</sup>



---

Es muy probable que tanto el comportamiento como los aspectos fisiológicos de la biología humana, estén influenciados por feromonas.

Se ha investigado a las feromonas humanas y su efecto en la neurofisiología y conducta de los seres humanos, encontrando relación en la regulación de la ovulación, en el estado de ánimo a lo largo del ciclo menstrual, en la interacción hombre-mujer, mujer-hombre en su conducta social, en el reconocimiento del recién nacido a su madre, en la conducta social y sexual de los hombres, en la percepción estética y afectiva de los hombres hacia las mujeres y en hombres de negocios (con carácter dominante).

Otras sustancias que han sido identificadas como posibles feromonas son las copulinas, que son ácidos carboxílicos volátiles, que están presentes en las secreciones vaginales e inducen cambios funcionales en los hombres que perciben dichas secreciones y promueven la actividad sexual. Las mujeres pueden secretar a través de vías diferentes las feromonas, pues mujeres durante la lactancia tienen secreción de feromonas en la leche materna y aún otras en la saliva del bebé.

Su función parece estar relacionada con el reconocimiento de la madre hacia el hijo y viceversa, incluso pueden producir cambios en el comportamiento de las personas que están cerca de la madre y el hijo.

Durante los primeros minutos después del nacimiento los olores del seno materno sirven de guía al recién nacido quien se orienta hacia la areola materna y facilita su búsqueda de alimento, mediante una comunicación olfativa entre la madre y el neonato. Los bebés tienen así una predilección por el olor corporal de su madre desde la primera semana de vida extrauterina.



No existe antecedente sobre componentes volátiles en la leche materna que pudieran participar en la comunicación madre-hijo, sin embargo se ha reconocido que en la región areolar de la glándula mamaria existen sustancias que tienen una función de comunicación olfativa.<sup>46</sup>

### **6.3. LAS EMOCIONES SOCIALES**

El afecto y la sociabilidad tienen un importante sustrato orgánico, la oxitocina llamada la hormona del amor, el altruismo y la confianza, basado en las conductas de acercamiento social y conductas opuestas como evasión, temor y agresión.

Se ha encontrado que la oxitocina está asociada a nuestros vínculos emocionales, está íntimamente ligada a nuestro sentimiento de confianza hacia otro ser humano y a la actitud de considerar al otro como un amigo y no como una amenaza.

La oxitocina nos pone en un escenario amable en el cual los intereses comunes nos permiten trabajar gustosamente con el otro, nos reduce prevenciones y el nivel de alerta (nos relaja). Los niveles de oxitocina elevan la condición moral del hombre, es la neurohormona del amor, es afrodisíaca y regula todas las actividades emocionales del ser humano.

Nuestro organismo se compone de pequeñas unidades vivas, las células, en el centro de cada célula están los genes, estos son secuencias de ciertos compuestos químicos (nucleótidos), encargados de transmitir las características únicas de cada persona y de fabricar otros compuestos químicos (proteínas), a través de las proteínas, los genes controlan las células del cerebro (neuronas), que expresan la conducta social, las emociones y la personalidad.<sup>47</sup>



---

La oxitocina puede aplicarse no invasivamente por vía nasal y puede producir efectos medibles, hay estudios que pueden realizarse antes, durante y después de la inhalación de la oxitocina para comparar que estructuras cerebrales se han activado o cuáles se han desactivado por la acción de esta hormona.

Los efectos de la oxitocina dependen de la sensibilidad o respuesta del sujeto a su propia oxitocina, lo que está determinado por la cantidad de receptor de oxitocina que el sujeto tenga en su cerebro y de otros factores bioquímicos que secretan, transportan o sintetizan la hormona, estos factores bioquímicos son fabricados por los genes. Se ha investigado que la oxitocina inhibe a la amígdala a través de neuronas inhibitoras, también hay sustancias como la adrenalina y la testosterona que se contraponen a algunos de los efectos de la oxitocina.

Podemos agrupar a la oxitocina dentro de los sistemas cerebrales de acercamiento social, pero la conducta social y los niveles de oxitocina dependen también de la conducta social así como de los niveles de oxitocina de los demás.<sup>47</sup>



---

---

## **CAPÍTULO 7**

### **OXITOCINA Y MONOGAMIA**

#### **7.1. MONOGAMIA**

El apego a una pareja está relacionado con el sistema de recompensa cerebral y con dos neuropéptidos, la oxitocina y la vasopresina. El amor parece ser un estado químico, los mamíferos y las aves han desarrollado tres sistemas cerebrales de motivación-emoción que actúan en serie: el deseo o apetito sexual, con una finalidad de apareamiento con cualquier pareja apropiada, una atracción o amor romántico, con una finalidad reproductiva con una pareja específica, y un apego duradero de pareja con un fin de crianza. Los tres procesos están mediados por neurotransmisores específicos: en el deseo sexual, los estrógenos y andrógenos, en el amor romántico, la dopamina, la norepinefrina y la serotonina, y en el apego de pareja la oxitocina y la vasopresina.

Durante el apetito sexual el hombre se estimula visualmente y el deseo es constante, en la mujer la estimulación es auditiva y el deseo es periódico. El amor romántico se presenta en ambos con igual intensidad y ambos son atraídos por parejas confiables, finalmente en el apego de pareja es igual en ambos sexos.<sup>32</sup>

#### **7.2. BASES DE LA MONOGAMIA**

Entre las características conductuales que son necesarias para una relación amorosa se encuentra la monogamia, definida como acciones conductuales orientadas a la mantención de una relación de pareja con un solo individuo.

Las parejas que establecen fuertes lazos emocionales y sociales duraderos no son la regla. Sólo el 3% de los mamíferos son monógamos, algunos de ellos son las orcas, los roedores de pradera y el hombre, entre las aves encontramos a los pingüinos, los cuervos, las águilas y los loros.



**Fig. 18** Especie monógama <sup>48</sup>

La monogamia está constituida por cinco normas: la cohabitación de macho y hembra y asociación selectiva de la pareja a largo plazo en periodos de crianza o no, agresión dirigida a miembros no familiares de la especie, atención intensa a la cría, regulación social de procesos de reproducción, y prevención de incesto de individuos adultos dentro del grupo familiar.<sup>49</sup>

La capacidad de amar y establecer lazos duraderos depende de los sistemas de recompensa y de dos neuropéptidos: la oxitocina y la vasopresina. La monogamia está muy relacionada con el apego social y para que éste pueda darse es necesario el reconocimiento del otro individuo, es decir, de la memoria social, la cual está regulada por la oxitocina.



Dicha oxitocina produce aumento de contacto social, formación preferente de pareja, lazos sociales y de pareja, procesamiento sensorial y memoria, disminuye la agresión en las hembras, sensación de relajación y bienestar, disminuye la ansiedad y el estrés.

Se han utilizado roedores de pradera y roedores de montaña, para estudiar la monogamia, presentando el primero un gran apego a su pareja, y el segundo mostrando conducta promiscua. Cuando un roedor de pradera realiza su primer encuentro con una pareja se produce un aumento de norepinefrina, estrés y aumento de cortisol, luego de la habituación bajan los niveles de estos dos últimos. Con la cópula se observa aumento de la liberación de oxitocina en la hembra, mediante un estímulo vaginal-cervical, y en los machos se produce un aumento de vasopresina. Tras esto el macho se vuelve más agresivo frente a los extraños en relación a sus vírgenes y se produce una preferencia por su pareja.

Para formar estos lazos, lo primero es el reconocimiento de la pareja, que está dado por la oxitocina y la vasopresina, que son necesarias para el reconocimiento social.

Los circuitos de oxitocina y vasopresina crean un puente de recompensa, lo que hace que se repitan el placer y la satisfacción con la misma pareja.<sup>32, 50, 51</sup>

Durante el orgasmo, los niveles de vasopresina aumentan de forma espectacular en los hombres y los de la oxitocina se elevan en las mujeres, estas sustancias químicas contribuyen a la sensación de fusión, cercanía y de apego que se siente posterior a una relación sexual satisfactoria.<sup>52</sup>

## CAPÍTULO 8

### RELACIÓN DE LA OXITOCINA CON LA CAVIDAD BUCAL

#### 8.1. PARTO PREMATURO Y BAJO PESO AL NACER RELACIONADO CON LA ENFERMEDAD PERIODONTAL

Aunque el embarazo implica cambios fisiológicos que en general no suponen riesgo por sí mismos, tanto para la salud de la madre como del niño, durante este periodo las infecciones de diversa índole pueden poner en riesgo el curso normal del mismo e incluso comprometer la salud



**Fig.19** Bebé Prematuro<sup>54</sup>

del neonato, siendo los partos prematuros y el bajo peso al nacimiento las alteraciones que con más frecuencia se encuentran asociadas a infecciones. Entre estas infecciones comienza a tener relevancia la enfermedad periodontal.<sup>53</sup>

El bajo peso al nacer y los partos prematuros siguen siendo los agentes causales de mortalidad neonatal en un 60%, la evidencia indica que las infecciones pueden ser el mayor factor de riesgo a partos prematuros.

Diversos estudios tratan de asociar la enfermedad periodontal y el incremento de partos prematuros y bajo peso al nacer al hallar bacterias periodontopatógenas a nivel del fluido amniótico, lo cual indicaría que las bacterias gram negativas que colonizan principalmente la cavidad oral, podrían diseminarse por vía hematológica y atravesar la barrera placentaria causando una liberación de PGE2 (Prostaglandinas) y TNF



(Factor de Necrosis Tumoral), lo cual provocaría un parto prematuro y bajo peso al nacer.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define como prematuro a aquel nacimiento de menos de 37 semanas, muy prematuro a menos de 32 semanas, y como bajo peso al nacer menor a 2500 gr., muy bajo peso menos de 1500 gr., y extremadamente bajo peso de menos de 1000 gr.<sup>55</sup>

### **8.1.1 CONSECUENCIAS DE PARTO PREMATURO Y BAJO PESO AL NACER**

El parto prematuro y el bajo peso al nacer, o la restricción del crecimiento fetal durante la gestación son complicaciones del embarazo que pueden conllevar a severas consecuencias.

La mayor anormalidad neurológica común en niños con bajo peso al nacer, es la parálisis cerebral. El grado de parálisis cerebral se incrementa cuanto menos peso tiene el niño.

Los niños con bajo peso poseen alteraciones de aprendizaje, desórdenes de atención, problemas de desarrollo, problemas de respiración y asma. Las mayores secuelas que desarrollan los niños con bajo peso al nacer son problemas cognoscitivos, de atención y función neuromotora.<sup>56</sup>

### **8.1.2. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL PARTO PREMATURO Y EL BAJO PESO AL NACER**

- 1) Factores Genéticos: El tamaño del cuerpo de la madre ha sugerido ser un componente genético y una determinante en el tamaño del bebé.



- 2) Factores Psicosociales y demográficos: Madres muy jóvenes menores de 18 años, y madres mayores de 36 años, tienen una mayor probabilidad de afectar el crecimiento intrauterino y la duración del periodo gestacional.
- 3) Factores Obstétricos: Historias previas de partos prematuros, abortos espontáneos, e incompetencia cervical.
- 4) Factores Nutricionales: El crecimiento del feto es afectado por los nutrientes y oxígeno que recibe la madre. El peso de la madre es importante.
- 5) Infecciones: Infecciones virales, diarrea y las infecciones localizadas en el sistema urinario pueden afectar el periodo gestacional.
- 6) Exposiciones Tóxicas: Cigarros, fumar más de 10 cigarros por día y beber más de 10 unidades de alcohol por día, son un factor de riesgo para parto prematuro con bajo peso al nacer.<sup>55</sup>

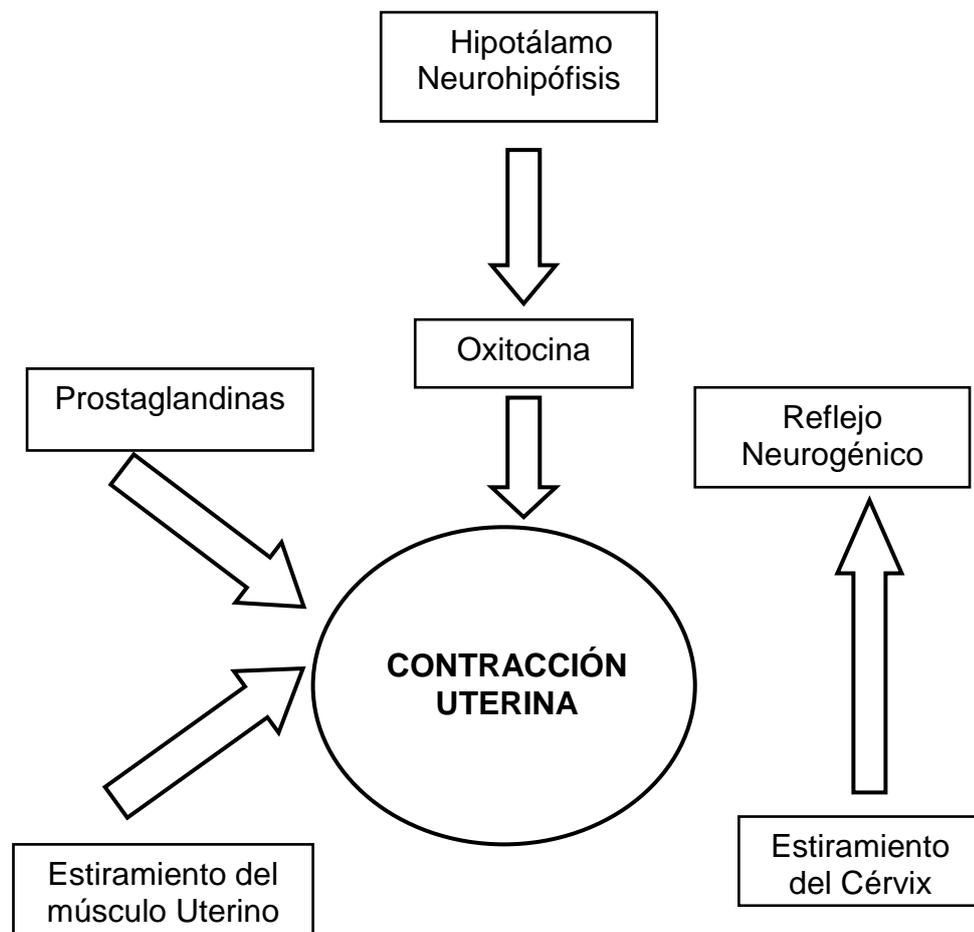
### **8.1.3. MECANISMOS POSIBLES EN LABOR DE PARTO PREMATURO**

La labor de parto, está caracterizada por una contracción coordinada del útero, que conduce a una dilatación cervical y finalmente a la expulsión del feto.

El proceso fisiológico en la labor de parto normal a prematuro es:

- 1) Ruptura de las membranas que ocurre después de las contracciones.

- 2) El inicio de labor de parto aún no es bien conocido, aunque son las prostaglandinas PGE<sub>2</sub>, las que inducen dicho proceso.
- 3) Las membranas fetales contienen fosfolipasa A<sub>2</sub>, que sintetizan al ácido araquidónico.
- 4) La oxitocina que es uno de los agentes más potentes que estimula la contracción uterina, se elevan los receptores de oxitocina presentes en el útero a través de un reflejo neurobiológico, a partir del cuál se estimula a la neurohipófisis para su secreción.
- 5) Presencia de estrógenos y progesterona.<sup>55</sup>



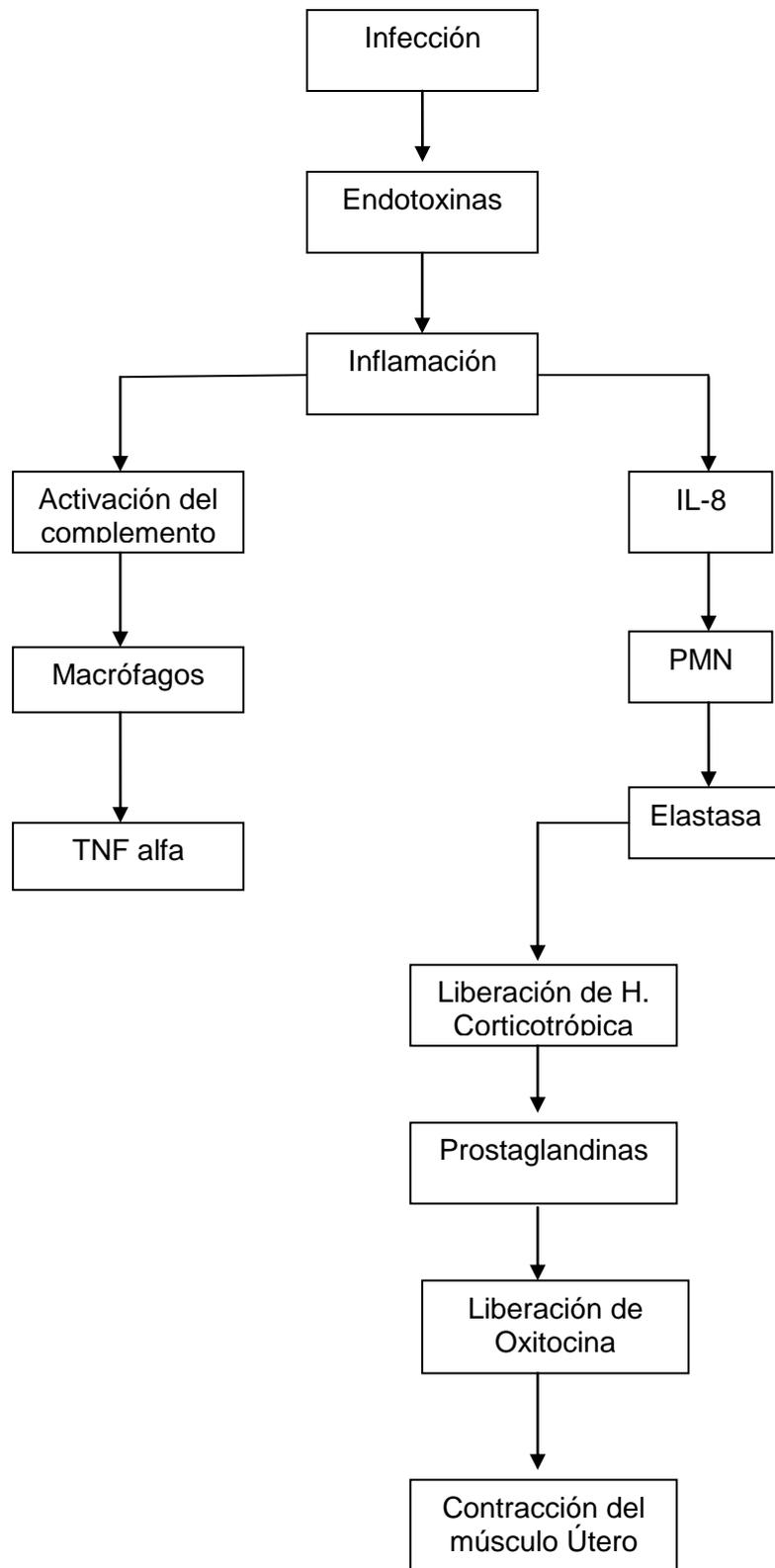
**Fig. 20** Mecanismo Fisiológico del parto prematuro.<sup>55</sup>

El proceso fisiológico de labor de parto puede presentarse tempranamente debido a:

- Hemorragia
- Isquemia placentaria
- Estrés
- Infección o inflamación



**Fig. 21** Parto Prematuro<sup>57</sup>



**Fig. 22** Proceso del parto prematuro.<sup>55</sup>



---

---

## **8.2. RELACIÓN DEL EMBARAZO Y ENFERMEDAD PERIODONTAL**

Según la Asociación Dental Americana (ADA), existen dos mitos con respecto al embarazo y la salud oral, la pérdida de dientes como consecuencia de éste, y la obtención de calcio de los dientes, si la dieta es insuficiente para proporcionar todo el calcio requerido.

La principal causa de la enfermedad periodontal es la placa bacteriana (y no las hormonas). A nivel gingival existen receptores de estrógenos y progesterona, estas hormonas provocan alteraciones vasculares, celulares, microbiológicas e inmunológicas. Sin embargo en ausencia de placa estos cambios no dan lugar a enfermedad periodontal.

El embarazo no es un factor decisivo en la aparición de la gingivitis, sin embargo, hay un incremento en la incidencia de ésta.<sup>58</sup>

### **8.2.1. DEFINICIÓN DE ENFERMEDAD PERIODONTAL**

La enfermedad periodontal, es la infección más común del ser humano, es la destrucción inflamatoria de los tejidos de soporte del diente, en respuesta a las bacterias encontradas en la placa subgingival. La placa dental (supragingival y subgingival), es una biopelícula microbiana que según Socransky, describió como la organización de conglomerados complejos microbianos.

La superficie tiene la característica de no descamarse, por lo que la consecuencia más significativa de la formación de la biopelícula es la continua liberación de los componentes superficiales de las células bacterianas dentro de la boca. De ahí que la bacteria, dentro de la



película subgingival, esté continuamente liberando productos superficiales celulares dentro del surco gingival.

La ulceración del epitelio del surco o de la bolsa es el resultado de la respuesta del tejido local a las toxinas de la bacteria dentro de la biopelícula gingival, ésta llega a ser la puerta de entrada de las bacterias bucales hacia la circulación en general.

El espacio subgingival se convierte en un nicho de microorganismos gramnegativos, con un potencial para sembrar bacterias bucales en sitios distantes dentro de la circulación general.

Ciertas formas de enfermedad periodontal son más frecuentes en la mujer, especialmente durante el embarazo, debido a los cambios asociados con la deficiente higiene bucal, y el acúmulo de biopelícula durante la gestación, así como por los cambios hormonales y vasculares que acompañan al embarazo, que con frecuencia exageran la respuesta inflamatoria.

Las concentraciones elevadas de estrógeno, progesterona y estradiol, tienen efecto directo en la microvascularización del periodonto, lo cual afecta la nutrición de las células, además de que algunas alteraciones de la respuesta inmunológica contribuyen a incrementar la susceptibilidad para desarrollar inflamación gingival durante el embarazo.

Cuando la enfermedad periodontal provoca inflamación, mediada por sustancias químicas que incluyen prostaglandinas E2 (PGE2), aumentan ciertas citoquinas, así como la presencia del factor de necrosis tumoral (TNF). En grandes cantidades la PGE2 produce una molécula extraordinariamente cercana a la oxitocina, hormona que participa en el desencadenamiento del parto, por lo cuál se cree que la infección periodontal crónica puede enviar un mensaje similar al cuerpo y así desencadenar el parto. Además algunos microorganismos que causan



infecciones de vías genitales, pueden tener su origen en la cavidad bucal de la mujer, o en la de su pareja sexual.<sup>59</sup>

La capacidad de los patógenos periodontales y de sus factores de virulencia para difundirse e inducir tanto a nivel local como sistémico respuestas inflamatorias en el huésped, conducen a la hipótesis de que la enfermedad periodontal puede tener consecuencias más allá de los tejidos periodontales. La inflamación podría difundirse a la unidad feto-placentaria, a través de la circulación sanguínea.

La integridad estructural de la placenta es vital para el normal intercambio de nutrientes entre la madre y el feto, por lo que este daño tisular a la placenta puede contribuir al retraso del crecimiento fetal, con posible bajo peso al nacer.<sup>53</sup>

### **8.2.2. MICROORGANISMOS PERIODONTALES**

Gibbs, postula que los partos con peso bajo al nacer pueden resultar de una infección, debido a la traslocación de productos bacterianos, como las endotoxinas (lipopolisacáridos) y la acción de los mediadores inflamatorios producidos por la madre.

La PGE2 y el TNF, son producidos por el periodonto y aparecen en la circulación sistémica por un eventual cruce de la barrera corioamniótica. Lo más común es que los productos bacterianos especialmente los lipopolisacáridos desencadenen la producción de PGE2 y TNF.

no de los primeros estudios que relacionó la enfermedad periodontal en partos con bajo peso al nacer fue Offenbacher (1996). Pues condujo un estudio de casos y controles de 124 mujeres embarazadas, encontró que en partos con bajo peso al nacer, presentaron mayor enfermedad periodontal, por lo tanto ésta es un factor de riesgo significativo para que se presenten dichas complicaciones.

Encontró cuatro microorganismos asociados con periodontitis: *Bacteroides forshytus*, *Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* y *Treponema denticola*, que fueron detectados en niveles altos, en madres de niños con bajo peso al nacer.

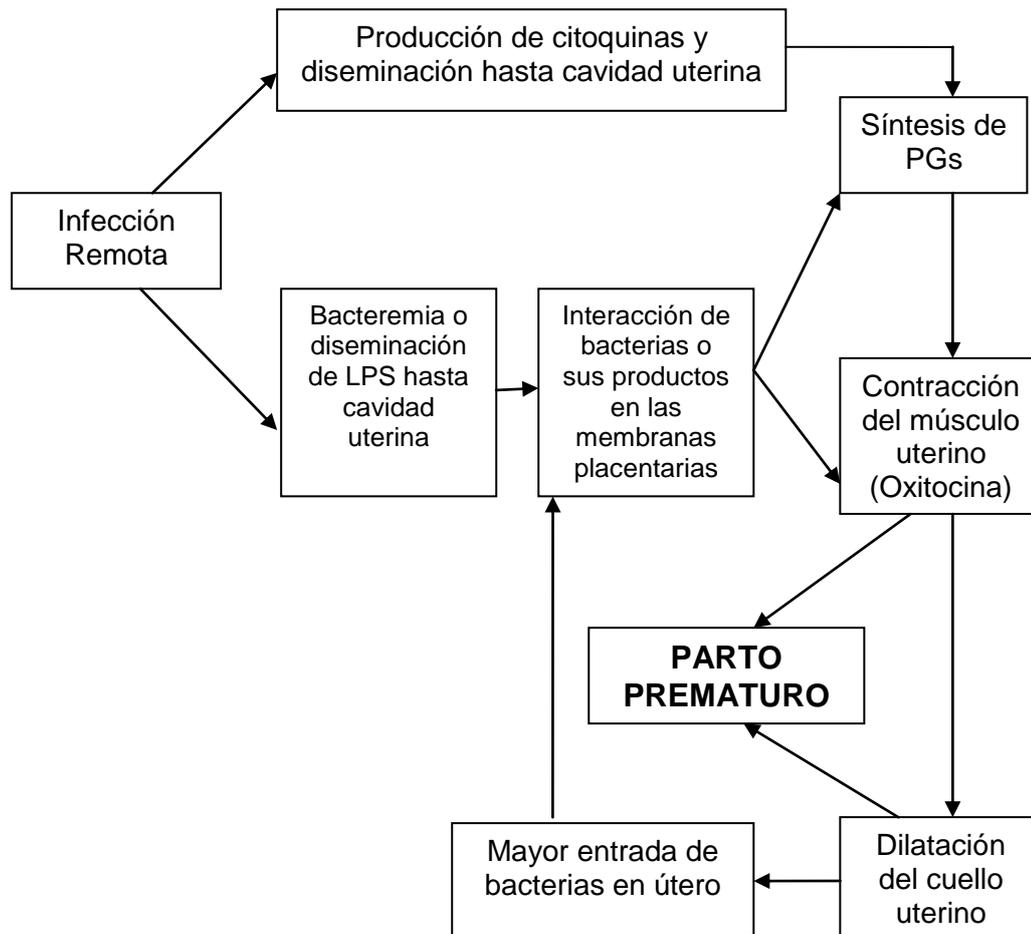
Es posible que las infecciones orales presentadas por gramnegativos, puedan servir como reservorios de la traslocación de las bacterias y productos bacterianos.

La infección periodontal resulta en una diseminación sistémica de los organismos periodontales que atraviesan la placenta fetal e inducen en la embarazada una respuesta materna y/o fetal que resulta en un parto prematuro.<sup>55</sup>

La existencia de una asociación entre enfermedad periodontal y parto prematuro ha sido ampliamente estudiada y documentada en los últimos años. Esta cuestión es de gran trascendencia para cualquier odontólogo, puesto que debe existir un criterio común en cuanto a si se debe tratar a las pacientes embarazadas con enfermedad periodontal.<sup>56</sup>



**Fig. 23** Progreso de la Enfermedad Periodontal <sup>60</sup>



**Fig. 24** Mecanismos patogénicos que pueden causar parto prematuro.<sup>56</sup>

Los mecanismos por los que las infecciones en la madre pueden provocar un parto prematuro se presentan de la siguiente manera:

En una primera vía, las citoquinas y otros mediadores inflamatorios generados en la respuesta inmune frente a la infección se diseminan por vía sanguínea, hasta alcanzar la cavidad uterina donde promoverán la síntesis de prostaglandinas. Entre los diversos efectos producidos por estos mediadores de la inflamación se encuentran los siguientes: la prostaglandina E2 (PGE2), la cual provoca contracción del músculo liso, y el factor de necrosis tumoral (TNF).



---

Las contracciones de la musculatura uterina provocada por las prostaglandinas conducen a una dilatación del cuello uterino, que directamente podría desencadenar el parto y que en cualquier caso facilita la entrada de más bacterias al útero.

La infección podría generar una bacteremia transitoria o bien productos bacterianos como los lipopolisacáridos (LPS) los cuales podrían alcanzar el torrente circulatorio.

La interacción de estas bacterias o sus productos con los tejidos placentarios estimulan también la síntesis de prostaglandinas y las contracturas de la musculatura uterina.<sup>56</sup>



---

---

## CONCLUSIONES

Con este trabajo se puede concluir que la hormona Oxitocina realiza funciones muy importantes y determinantes, además de participar en eventos de gran relevancia como el nacimiento, y a partir de ese acontecimiento desencadena funciones que tienen repercusión a lo largo de la vida, y que casi todos desconocemos. Sobre todo las mujeres o futuras madres que no tienen la consciencia de la importancia de procesos como la lactancia, mediante el amamantamiento de los hijos, pensando en que solo es un mecanismo que tiene como función brindar alimento, y es muy evidente que si es el mejor alimento que pueda recibir el recién nacido, sin pensar que además se le provee de protección al niño, seguridad, calor, amor y se le ayuda a que el niño en la vida adulta presente una mayor facilidad para socializar, relacionarse y mantener un equilibrio emocional.

Todos esos aspectos se logran por medio de la unión y vinculación de la madre con el niño y aún así se desconoce dicha información.

De esta manera es importante difundir estos conocimientos acerca de este proceso.

En relación a esta hormona con la cavidad bucal, que es el tema de relevancia para el Cirujano Dentista, es de importancia detectar procesos inflamatorios en pacientes embarazadas, pues hay mitos y creencias acerca de ellas, se piensa que durante esta etapa los procedimientos dentales están prohibidos por lo que hacen caso omiso a situaciones que se van agravando y pueden caer en complicaciones como es el caso de la enfermedad periodontal. La cual si se presenta durante el embarazo puede ocasionar un parto prematuro y como consecuencia de éste bajo peso al nacer.



La enfermedad periodontal también puede causar diseminación de bacterias que se encuentran presentes en la cavidad bucal hacia la circulación y sobre todo hacia el medio placentario.

Es determinante que estas pacientes tengan la prevención y atención odontológica durante esta etapa, para brindarles más seguridad dicha práctica se puede realizar a partir del 2do. trimestre de gestación, y así tratar la enfermedad periodontal, además de prevenir problemas futuros con relación al trabajo de parto.

Como futuros odontólogos fomentar la prevención y salud bucal durante esta etapa y en todo momento.

Como experiencia personal esta hormona participa en experiencias hermosas y placenteras de la vida cotidiana, fue muy grato realizar su estudio para determinar todas las funciones en las que interviene, y ampliamente recomendar un proceso de parto, lactancia y cercanía con los bebés al máximo, y con esto brindarles las bases y fundamentos para fortalecer su desarrollo psicológico y social que les ayudará y servirá para toda la vida.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hertog C. E, Degroot A, Vandongen P. ***Historia y uso de los oxitócicos***. Journal of Obstetrics and Gynecology 2000.
2. Guyton C. A. ***Tratado de Fisiología Médica***. 1ªed. Editorial Interamericana Mc Graw Hill, 2010. Pp. 970-982.
3. [Http://www.psicologíaonline.com/ebooks/generalimagenes/limbycsystem.GIF](http://www.psicologíaonline.com/ebooks/generalimagenes/limbycsystem.GIF) Consultado Septiembre 10, 2013 a las 15:30.
4. Wojciak P. ***The role of oxytocin and vasopressin and central nervous system activity and mental disorders***. Journal of Psychiatria 2012; 46 (6):1043-52.
5. [Http://www.proyectosalohogar.com/Enciclopedia\\_ilustrada/ciencias/hipotalamo.JPG](http://www.proyectosalohogar.com/Enciclopedia_ilustrada/ciencias/hipotalamo.JPG) Consultado Septiembre 12, 2013 a las 13:10.
6. Matsuzaki M. ***Oxytocin: A therapeutic target for mental disorders***. Journal Physiology 2012; Nov. 62 (6):441-4.
7. [Http://www.guia.com.ve/biologia/sistemaendocrino/imagenes/hipofisis2.GIF](http://www.guia.com.ve/biologia/sistemaendocrino/imagenes/hipofisis2.GIF) Consultado Septiembre 12. 2013 a las 17:45.
8. [Http://www.cepvi.com/medicina/fisiologia/endocrino3.shtml](http://www.cepvi.com/medicina/fisiologia/endocrino3.shtml). Consultado Septiembre 16, 2013 a las 19:23.
9. Tortora G, Derrickson B. ***Principios de Anatomía y Fisiología***. 11va. ed. Editorial Panamericana, 2008. Pp. 885-887.



10. [Http://3.bp.blogspot.com/ W3QQ-I5EL54/5g3mAdrql](http://3.bp.blogspot.com/W3QQ-I5EL54/5g3mAdrql). Consultado Septiembre 24, 2013 a las 14:19.
11. Viero C, Shibuzlya I, Kitama N, Verkhra H, Isky A, Fujihara H, Kathoh A, Veta Y, Zingg H, Chavatal A, Sykova E, Dayanithi G. ***Oxytocin: Crossing the brigde between basic science and pharmacoteraphy***. Rev. Med. Departament of Cardiology wales Neurociencia 2010; Oct. 16(5) 138-56.
12. Ruíz M, García J. ***Fisiología del Comienzo del Parto***. Servicio de Obstetricia y Ginecología. Hospital Universitario de Granada 2009: 1-17.
13. <http://1.bp.blogspot.com/IU/UI1sDr2drVI/elparto.JPE> Consultado Septiembre 25, 2013 a las 18:42.
14. <http://www.noticiasrss.wordpress.com/category/parto/fisiologia/embarazo.sg> Consultado Septiembre 25, 2013 a las 18:46.
15. <http://www.proyecto/bebe.es/uploade/critimg/embarazo/place>. Consultado Septiembre 25, 2013 a las 18:52.
16. [http://www.proyecto/bebe.es/uploade/critimg/anatomia/posicion\\_feto\\_pj](http://www.proyecto/bebe.es/uploade/critimg/anatomia/posicion_feto_pj) Consultado Septiembre 25, 2013 a las 18:58.
17. Moreno M. ***Mujer Lactante***. Vocalía de Alimentación COF de Madrid 2009; 1-17.
18. <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/endocri.htm> Consultado Septiembre 26, 2013 a las 12:49.



19. Castillo J, Veranes A, Castillo A, Rizo R, Cádiz A. **Lactancia Materna e Inmunidad. Impacto Social. Breast feeding and immunity. Social Impact.** Instituto Superior de Ciencias Medicas 2009; 13(1): 12-33
20. Menéndez M. **Lactancia Materna.** Rev Med. Diario de la Juventud Cubana 2010.
21. Aguado J, Gómez A, Hernández M, Lasarte J. **Manual de Lactancia Materna.** 8va. ed. Editorial Interamericana, 2008. Pp. 63.
22. Giménez J. **Neurobiología del Vínculo de Apego y Embarazo. Neural Mechanisms of attachment behaviors and pregnancy.** Departamento de Anatomía, Histología y Neurociencia. Facultad de Medicina de Madrid 2009.
23. [http://1.bp.blogspot.com/\\_fFJRVIjfoVj/TPRfAdEzkwI/AAAAAAAAABk/kIVYwdKLOH8/s1600/lactancia.JPG](http://1.bp.blogspot.com/_fFJRVIjfoVj/TPRfAdEzkwI/AAAAAAAAABk/kIVYwdKLOH8/s1600/lactancia.JPG) Consultado Septiembre 27, 2013 a las 15:04.
24. Heon J, Macbeth A, Pagani J, Young S. **Oxytocin: The great facilitator of life.** Rev Med Program Neurobiology 2009; 88 (2): 127-151.
25. Basch J. **The role of Oxytocin in social bonding, stress regulation and mental health.** Department of Behavioural and molecular neurobiology 2012; Mar. 61 (3): 293-303.
26. Dolhinow P. **Investigación sobre Separo Madre-Hijo.** Rev Med 2012; Abr. 14 (3): 49-54.



27. Harlow H. **Teoría de la Madre Suave**. American Psychological Association 2010.
28. Prescott J. **Lactancia Materna: Nutrientes del cerebro en el Desarrollo Cerebral**. Institute of Humanistic Science 2012.
29. Scantamburlo G, Ansseau M, Geenen V, Legros J. **Oxytocin: From milk ejection to maladaptation in stress response and psychiatric disorders**. A psychoneuroendocrine perspective. *Journal Endocrinology* 2009; Dec 70 (6): 449-54.
30. Bosch J. **Maternal nurturing is dependent on her innate anxiety: the behavioral roles of brain oxytocin**. Department of behavioral and molecular Neuroendocrinology 2011; Nov 59 (2): 202-12.
31. Garza I. **Neurobiología del Amor**. *Rev Med El Recidente Medigraphic* 2010; (4).
32. Maureira F. **Amor y Monogamia como conductas Biológicas**. Neurociencia afectiva Apego y Monogamia. *Journal de Neurociencia* 2008; 9 (3):25-82.
33. Hinrich M, Domes G. **Neuropeptides and social behavior: Effects of Oxytocin and Vasopressin in Humans**. Department of Psychology 2008; 170 (3): 37-50.
34. Hernández P. **Bioquímica del Amor**. *Ciencia XV Uanil. Rev Med* 2012; 35-41.
35. Páramo O. **El amor, un asunto de hormonas**. *Revista de Ciencias Médicas* 2010; 3 (8).



36. López P. **Ingredientes Bioquímicos del Amor**. Revista UNAM 2012; 8 (3): 9-12.
37. Carters C, Porges S. **The Biochemistry of Love: On Oxytocin hypothesis**. Research Triangle Institute International 2013; Jan 14 (1): 12-6.
38. López C. **Los cuatro componentes de la relación en pareja**. Iztacala UNAM 2011.
39. <http://biosilcs.files.wordpress.com/2013/01/sintc3adtulo.jpg&i/hormonas-del-amor/usg>. Consultado Septiembre 28, 2013 a las 16:24.
40. Gabor C, Phan A, Clipperton A, Kavaliers M, Choleris E. **Interplay of Oxytocin, Vasopressin and sex hormones in the regulations of social recognition**. Behaviour Neurosciencia 2012; Feb 126 (1): 97-109.
41. Neumann D. Brain **Oxytocin: A key regulator of emotional and social behaviors in both females and males**. Journal Neuroendocrinology 2008; Jun 20 (6): 858-65.
42. <http://www.uv.mx/cienciahombre/feromonas> Consultado Septiembre 29, 2013 a las 15:42.
43. <http://www.elolordelamor.feromonas.com> Consultado Septiembre 29, 2013 a las 15:50.
44. William B. **Morfofisiología del Órgano Vomeronasal como el Sistema olfatorio accesorio en humanos**. Congreso de Ciencias Morfológicas 2012.



45. [http://1.bp.blogspot.com/VQJ6bPzROSw/T\\_8r64M8PvI/AAAAAAAAAC8/OINEN5p7U8/s1600/vmn.jpg](http://1.bp.blogspot.com/VQJ6bPzROSw/T_8r64M8PvI/AAAAAAAAAC8/OINEN5p7U8/s1600/vmn.jpg) Consultado Septiembre 29, 2013 a las 16:00.
46. Mendoza M, Contreras C. **Ácidos grasos presentes en lo lípidos maternos que participan en la comunicación materno-infantil.** Revista Química 2010.
47. Gómez A, Restrepo A, Gómez J. **La Hormona Oxitocina: Neurofilosofía de la vida social y emocional del ser humano.** Universidad Internacional de Neurociencias 2012.
48. <http://de10.com.mx/img/promos/9feb-penguins-431x300.jpg>. Consultado Septiembre 29, 2013 a las 17:11.
49. Beetz A, Uumas J, Moberg K, Julius H, Kotrschal K. **Psychosocial and Psychophysiological effects of human-animal interactions: The possible role of oxytocin.** Department of special educatios 2012; Jul 9 (2): 34-48.
50. Magon N. **The Orgasmic History of Oxytocin: Love, lust and labor.** *Journal Endocrinology and Metabolism.* 2011; Sep 15 (6): 156-161.
51. Feldman R, Horm B. **Oxytocin makes attached men stay away from other women.** *The Journal of Neuroscience* 2012; Mar 61 (3): 380-91.
52. Murakami G, Hunter R, Fontaine C, Ribeiro A, Pfatt O. **Relationships among stronger receptor oxytocin and vasppressin gene expression and social interaction in male mice.** *Journal Neuroscience* 2011; Aug 34 (3): 469-77.



53. Rosado A, Pérez R, Duque A, Hernández M, Rodríguez L. ***Enfermedades Periodontales durante el embarazo y su asociación con parto prematuro y bajo peso al nacimiento.*** Avances en periodoncia 2010.
54. <http://www.grimbergdentales.com/blog/8b.jpg> Consultado Octubre 1, 2013 a las 12:54.
55. Gutiérrez F, Pareja M. ***Parto prematuro al nacer y su relación con la enfermedad periodontal. Premature birth and low birth weight and its relationships with periodontal disease.*** Journal of Periodontology 2010; 7 (1): 43-49.
56. Flores J, Oteo A, Mateos L, Bascones A. ***Relación entre enfermedad periodontal y parto prematuro; bajo peso al nacimiento.*** Revisión literaria. Avances en periodoncia e implantología 2009; 26 (2): 93-105.
57. <http://static.hogarutil.com/archivos/201105/consejos-evitar-parto-prematuro-668x400x80xX.jpg> Consultado Octubre 1, 2013 a las 13:30.
58. Pastor M, Samaniego J, Giménez J, López J. ***Estado periodontal y de la mucosa oral en un grupo de embarazadas. Periodontal and mucosal status in a group of pregnant women.*** Journal Periodontology and Implantology 2011; 23 (2): 123-128.



- 
59. Díaz R. ***Enfermedad periodontal y prematurez.*** Journal de Perinatología y Reproducción Humana 2008; 17 (1).
60. [http://drabner.webs.com/enfermedad\\_periodontal.JPG](http://drabner.webs.com/enfermedad_periodontal.JPG) Consultado Octubre 1, 2013 a las 13:45.
61. Fp: Fuente Propia.



