



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**CONTACTO DEL FETO CON EL SABOR DULCE COMO
FACTOR DE RIESGO PARA CARIES.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

BRENDA SALAS MARTÍNEZ

TUTORA: Esp. MARGARITA BECERRIL VELÁZQUEZ

Vo.Bo.



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.

A mis padres, que con amor, esfuerzo, sacrificio, dedicación, apoyo incondicional, entre otros, cultivaron mi infancia, abrigaron mi adolescencia y me han permitido realizar una licenciatura en la máxima casa de estudios y así ver cumplir esta gran meta de vida.

A la mejor mamá, Angélica Martínez Ch., mi confidente, consejera, que con tanto amor me ha acompañado de la mano y que ha sabido guiarme para ser una persona de bien. Al mejor papá Arturo Salas M., por no dejarme desamparada, por las innumerables desmañanadas para ganarle la salida al sol y llegar a tiempo a clases. Al mejor hermano, Arturo Alejandro Salas Mtz, quien contemplaba mis sueños y no me dejaba rendir ante el cansancio, por acompañarme en ese largo camino a la escuela y ser un excelente paciente. Por todas las inversiones y sacrificios que este gran logro demandó como familia a lo largo de todos estos años.

A mis abuelos maternos, por cobijarme en su casa cuando la carrera se puso pesada, incluso antes. A mi abuela, P. Guadalupe Ch. Valdés por la oración, comida, paciencia, apoyo, que me brindó con amor. A mi abuelo, Magdaleno Mtz. Noguerrón que, no importando el clima, ni el tiempo, esperaba mi bajada del transporte y así poder regresar juntos a casa, hasta donde las fuerzas y la vida le permitieron.

A los abuelos paternos, Ángela Morales y Moisés Salas, que me cuidan desde el cielo, por esas bendiciones y oraciones mañaneras.

A mi familia materna y paterna, primos, tíos, quienes directa o indirectamente estuvieron con toda la disposición de apoyarme, a lo largo de estos 26 años de vida.

A mi novio, Luis Gerardo J.V., a quien la vida tenía preparado conocernos. Por esos desayunos antes de la jornada de clínica que cargaban pilas, ese apoyo firme por muy excéntrico que sonara, por ser un equipo de

trabajo ejemplar y haber logrado grandes colaboraciones en ese último año de la carrera, en la periférica. Por fungir como un excelente refuerzo académico, que, con paciencia, cariño, siempre comprensible, una buena y comfortable compañía, hicieron más livianos esas jornadas de trabajo. Así como a la familia Jiménez Velasco por extenderme la mano y hospedarme.

A mis amigos y amigas, con quienes las risas, los viajes, aventuras y lecciones no faltaron, por hacer ameno todo el trayecto.

A las compañeras, jefas y jefes, de trabajo que me brindaron la oportunidad de laborar con ellos, el aprendizaje se mantuvo fresco en todos los ámbitos.

A mis doctores, maestros, especialistas, profesores, que cultivaron la semilla de su conocimiento, corrigieron y fueron honestos en el camino del saber, hasta lograr parte de estos resultados en mí.

A mis pacientes, que confiaron en esas habilidades adquiridas en el camino, con los cuales esta carrera no hubiera sido posible, por su disposición y gratos gestos que me daban pila.

A mi tutora, la Especialista Margarita Becerril Velázquez, por aceptarme y adoptarme en esta última etapa para que los sueños se materializaran, a la que tengo el gusto de conocer desde la clínica periférica Milpa Alta, brindándonos la oportunidad de exponer en Foro de Clínicas Periféricas 2019.

Al seminario de Odontopediatría promoción 67, con la Especialista, Alicia Montes de Oca y todos los doctores que conforman el seminario, en el que me la he pasado increíblemente aprendiendo.

A la Facultad de Odontología, por pasar a ser mi primera casa, entre sus salones, clínicas, enorme acervo, donde las horas, días, años, pasan sin

sentirlos, por permitirme ser exponente en congresos y foros nacionales e internacionales odontológicos.

A la máxima casa de estudios, mi amada Universidad Nacional Autónoma de México, que me cobijó como cachorra desde la Escuela Nacional Preparatoria No. 1 Gabino Barreda, hasta su campus central en Ciudad Universitaria.

Al ser espiritual y a mí, por aferrarme a mis sueños, ser constante, disciplinada, comprometida, por todas esas alegrías, llantos, entre otros miles de emociones y adjetivos, con un nudo en la garganta, mariposas en el estómago y paz en el corazón, ofrendo este trabajo que, con tanta dedicación, amor, nervios, miedo, pero con mucha pasión, presento para ser parte de mi historia y dar pauta a muchas más.

¡MILLONES DE GRACIAS!

Por mi raza hablará el espíritu.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
1. EMBARAZO	7
1.1. CAMBIOS HORMONALES Y FÍSICOS, RELACIONADOS CON LOS HÁBITOS ALIMENTICIOS DE LA GESTANTE	7
1.2. PLACENTA.....	10
1.2.1. FUNCIONES.....	11
1.2.2. MEMBRANA PLACENTARIA.....	11
1.3. CONTROL DE LA GLUCOSA	13
1.4. LÍQUIDO AMNIÓTICO.....	14
1.4.1. ORIGEN	14
1.4.2. FUNCIONES.....	15
1.4.3. CONTENIDO	16
2. EMBRIOLOGÍA. CRECIMIENTO Y DESARROLLO EMBRIÓN- FETO..	17
2.1. CRÁNEO FACIAL.....	20
2.2. CAVIDAD ORAL.....	24
2.3. LENGUA	25
2.4. PAPILAS GUSTATIVAS.....	28
3. FISIOLOGÍA DEL GUSTO	29
3.1. PARTICIPACIÓN DEL SISTEMA GUSTATIVO EN LA PERCEPCIÓN DE SABORES.....	32
4. CONTACTO DEL FETO CON EL SABOR DULCE COMO FACTOR DE RIESGO PARA CARIES.	34
4.1. INICIO DE LA FUNCIÓN GUSTATIVA.....	36
4.2. GLUCOSA EN EL LÍQUIDO AMNIÓTICO	37
4.3. EXPERIENCIA GUSTATIVA DEL FETO.....	38
CONCLUSIONES	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

INTRODUCCIÓN

Desde que un óvulo es fecundado por el espermatozoide, la mujer presenta grandes cambios, internos y externos, donde la ahora gestante aumenta sus necesidades nutricias, que en ocasiones se ven reflejadas en “antojos”.

Al llevar a cabo pruebas prenatales de control durante el embarazo, podemos observar al útero, que a través del cordón umbilical se relacionan madre e hijo y saber más sobre un ya extraordinario órgano, que realiza la función de todos los sistemas mientras maduran en el embrión o feto, hablamos de la placenta; en tanto, el líquido amniótico que lo rodea, le proporciona los medios adecuados para su crecimiento y desarrollo.

Posteriormente podremos observar el origen del sistema cráneo facial, la cavidad oral y todas sus estructuras, entre ellas, la lengua y el desarrollo de sus funciones, como es el sentido del gusto o bien, como un factor importante para la deglución, que la relaciona con lo que consume la gestante a través del líquido amniótico.

Por lo cual, el feto no solo se nutre, también empieza a tener una experiencia con los sabores presentes en el líquido amniótico, que activará su sentido del gusto e influirá a partir del nacimiento, en sus preferencias y elección de alimentos durante toda su vida.

Es así que, conocer el sabor dulce en la vida intrauterina, por la glucosa contenida en el líquido amniótico, en donde se manifiesta la dieta de la madre y le proporciona la experiencia gustativa al feto, inclina la preferencia del niño por los alimentos con ese sabor, lo que puede determinar su estado de salud general y bucal, en cada etapa de su crecimiento y desarrollo.

1. EMBARAZO

Todo inicia desde que el espermatozoide fecunda al óvulo y el cuerpo de la mujer, comienza a producir la hormona gonadotropina coriónica humana y entonces, experimenta cambios importantes: endócrinos, hematológicos, cardiovasculares, gastrointestinales, renales, dietéticos y emocionales, al llevarse a cabo, múltiples sucesos hiperplásicos e hipertróficos de adaptación metabólica, al igual que de preparación del feto, para la vida fuera del útero. ^{1, 2, 3, 4}

La implantación, ocurre alrededor de los primeros 4 días, después de la fecundación, seguida de dos periodos, el primero que abarca las primeras 8 semanas, en donde se lleva a cabo el desarrollo embrionario, de índole anabólico y que produce las reservas para las dos terceras partes del embarazo; el segundo periodo es el fetal, etapa catabólica que da pauta a la circulación de reservas creadas y de adaptación para el parto, comprende desde la semana nueve, hasta finalizar con el nacimiento del producto, entre las treinta y ocho a cuarenta semanas. ^{5, 6}

1.1. CAMBIOS HORMONALES Y FÍSICOS, RELACIONADOS CON LOS HÁBITOS ALIMENTICIOS DE LA GESTANTE

La gestante tiene necesidades nutricias incrementadas, en comparación con una mujer en etapa no reproductiva y en donde se presentan cambios: anatómicos, fisiológicos y bioquímicos de tipo adaptativo, principalmente de índole hormonal y mecánico, cuya finalidad es permitir el desarrollo fetal y preparar a su organismo, para el proceso del parto y la lactancia. ^{7, 8}

Los hábitos alimenticios que se establecen en las diferentes etapas de la vida, se relacionan con eventos de tipo: menstrual, de gestación, parto y

lactancia. Muchos de éstos, se basan en: creencias, mitos o mensajes de terceras personas, que no necesariamente son profesionales de la salud.^{9, 10}

Es así como los factores culturales, socioeconómicos y demográficos, tienden a influir en los hábitos alimenticios, de tal manera que algunas gestantes suelen creer que deben consumir “por dos”, lo que frecuentemente produce el consumo de mayor cantidad de calorías, por el aumento del apetito en la gestante, además de la demanda energética del feto. Por otro lado, algunas otras creen que mientras menos engorden, sus bebés serán más pequeños y su parto será más fácil, decidiendo ingerir una menor cantidad de alimentos y producir carencias nutricias en el producto.¹¹

Existen autores que señalan al nivel educativo como un determinante en la elección de los alimentos, en donde las mujeres con un nivel bajo de educación, disminuyen la demanda en el consumo de alimentos de los grupos de: frutas, verduras, leche y lácteos o suplementos, que contienen ácidos grasos poliinsaturados, así como a una tendencia alta de ingesta en productos dulces y comida rápida, a lo que generalmente se consideran como “antojos”.^{12, 13}

Los “antojos” se han definido como un “ansia por la comida”, un intenso deseo o necesidad de consumo de un alimento en específico. Es un “fenómeno” muy común en esta etapa, que se relaciona con el incremento del peso durante el embarazo, debido al aumento de frecuencia e intensidad del consumo, al buscar satisfacer los “antojos” en el primer trimestre, alcanzando un pico en el segundo trimestre y disminuyendo conforme el embarazo avanza. Existen “antojos” con tendencia marcada hacia lo salado y dulce, relacionado con los cambios hormonales y aunado a raíces culturales o familiares.^{14, 15}

Encuestas aplicadas a mujeres gestantes han permitido conocer que los “antojos” más frecuentes pertenecen a productos lácteos y alimentos dulces, que van desde frutas a chocolates, en razón al aumento de necesidad energética u otros nutrientes como calcio y sodio. También hay preferencia a lo dulce en las mujeres con diabetes mellitus gestacional, sobre todo en el último trimestre del embarazo, que parece depender de las concentraciones altas de leptina e insulina presentes a la mitad de la gestación. ^{8, 14}

En el primer trimestre del embarazo suele aparecer ese “antojo” por consumir alimentos poco comunes, incluso sustancias no comestibles, como el almidón o la arcilla; en el segundo trimestre, los gustos alimenticios tienden a ser similares a los que se tenían antes del embarazo.

La Doctora María de las Mercedes Izquierdo, reportó que “antojos” son los más frecuentes durante la gestación, en una comunidad de Madrid en el 2016. Preguntó a un grupo de mujeres embarazadas sobre los “antojos” que presentaban o habían presentado y entre ellos, mencionaron: dulces, bollos y galletas, helados, chocolate, fresas, verduras y hortalizas, como los más frecuentes. Se asociaron los “antojos dulces” a la ingesta mayor de sacarosa y grasa saturada; los “antojos salados”, con aumento de fibra y ácidos grasos omega 3 y los “antojos” que contienen almidón, se relacionaron con hidratos de carbono. ⁵

Durante el embarazo, es frecuente la náusea y el vómito que provocan un exceso de salivación, principalmente en las mañanas, que se deben a las altas concentraciones de hormonas que ayudan a mantener la gestación, entre ellas están: el estrógeno y la gonadotropina coriónica humana. Si persisten estas reacciones durante un tiempo prolongado, pueden provocar deshidratación o pérdida de peso y convertirse en un trastorno llamado

hiperémesis gravídica, por lo cual, se le recomienda a la gestante, cambiar los horarios en que consume sus alimentos.

Es común en la gestante el “ardor” de estómago, debido a que la progesterona disminuye el tono muscular del esófago y la relajación de sus esfínteres, en particular el inferior, además de mantener el alimento en el estómago por mayor tiempo, lo que da como consecuencia el reflujo gastroesofágico, lo que produce esa sensación. También la circulación intestinal es lenta, por acción de ésta misma hormona, lo que puede provocar estreñimiento durante la gestación.¹⁶

A través de estudios epidemiológicos, se ha demostrado la fuerte conexión entre el entorno nutricional prenatal y los resultados metabólicos en la vida adulta, por ejemplo, el bajo peso al nacer que predispone a: la obesidad, hipertensión o diabetes.^{13, 16, 17}

1.2. PLACENTA

El crecimiento y desarrollo del embrión, para después continuar con el periodo fetal, sólo es posible por el proceso de diferenciación del órgano que lo nutre, la placenta, que es reconocida como una estructura discoide que interactúa con la madre. Ningún órgano puede igualar la diversidad de las funciones que la placenta desarrolla, durante el tiempo en que los sistemas y órganos se van diferenciando y madurando en el feto.

Mossman, considera a la placenta como la aposición de membranas fetales (corion, amnios y saco vitelino) con la mucosa uterina, que realizan intercambios fisiológicos, en donde el componente materno es el endometrio.

^{18, 19}

La placenta es un órgano que cuenta con dos componentes: la parte fetal procedente del saco coriónico, que es la membrana más externa y la parte materna, que es la capa más interna de la pared uterina. La placenta, junto con el cordón umbilical, conforman un sistema para el transporte de sustancias de la madre al embrión/feto y viceversa, por ejemplo, los nutrientes y el oxígeno pasan desde la sangre materna hasta la sangre embrionaria o fetal; y los materiales de desecho y el dióxido de carbono, desde la sangre embrionaria o fetal, atravesando la placenta hacia la sangre materna. ^{18, 19}

1.2.1. FUNCIONES

La placenta, en conjunto con las membranas fetales, realiza funciones de: protección, nutrición, respiración (transporte de gases), metabolismo, excreción de productos de desecho y producción de hormonas. ^{18, 19}

1.2.2. MEMBRANA PLACENTARIA

Es una estructura formada por tejidos extra fetales, que separa la sangre materna de la fetal. La membrana placentaria se denomina como “barrera placentaria”, a lo que se considera como un término inadecuado, porque son pocas sustancias endógenas y exógenas, las que no son capaces de atravesarla en cantidades detectables.

Dicha membrana actúa de barrera, únicamente frente a moléculas de cierto tamaño, configuración o carga, como ocurre con la heparina, que inhibe la coagulación sanguínea y es producida por: el hígado, pulmones y los mastocitos. ²⁰

La placenta humana se clasifica de tipo hemocorial, ya que la sangre materna en los espacios intervillosos, está separada de la sangre fetal por un

derivado coriónico que contiene vellosidades. Al avanzar la gestación, los capilares fetales superficiales se van compactando, para dar paso a una placenta hemoendotelial. Las sustancias se difunden a través de la placenta, por la ley de difusión, ésta involucra a la sustancia difundida en la unidad de tiempo, a concentraciones mayores o menores según sea el caso. ^{20, 21} (Figura 1)

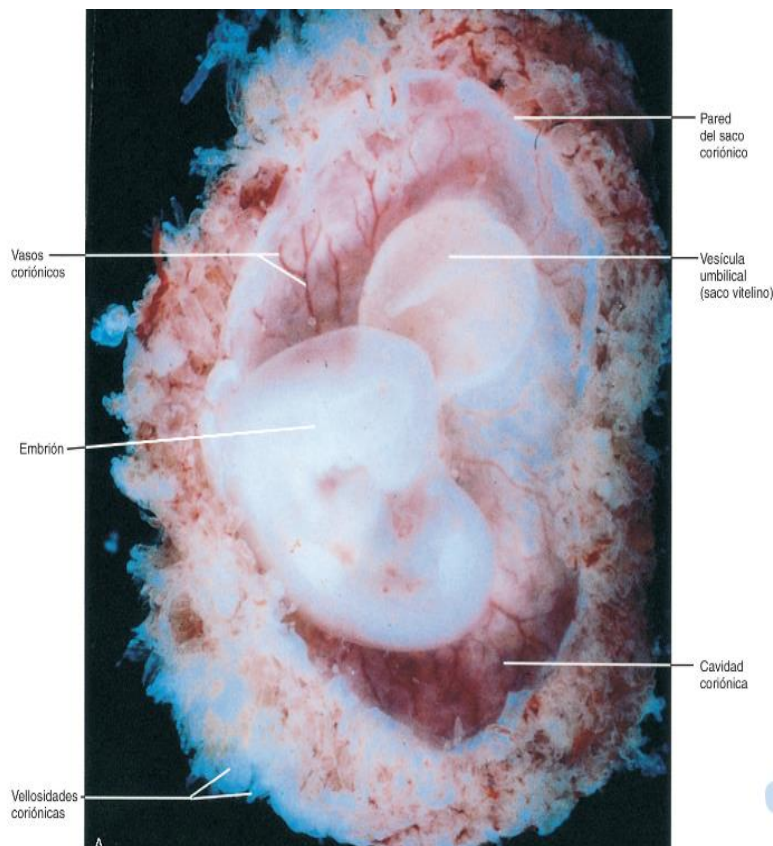


Figura 1. Vellosidades coriónicas. ²⁰

Los mecanismos principales de transferencia placentaria en ambas direcciones (madre-feto) son: difusión simple, difusión facilitada, transporte activo y pinocitosis y, también cuenta con procesos vasculares para las grandes moléculas y solución de continuidad para los hematíes. ¹⁹ (Tabla 1)

Mecanismo	Sustancia
Difusión simple	Gases, agua, algunos electrolitos, ácidos grasos, antipirina
Difusión facilitada	Glucosa, lactato, urea
Transporte activo	Aminoácidos, vitaminas hidrosolubles, calcio
Pinocitosis y otros procesos vasculares	Transporte de grandes moléculas
Solución de continuidad	Paso de hematíes fetales a la madre y viceversa

Tabla 1. Mecanismos de transferencia placentaria. ¹⁹

1.3. CONTROL DE LA GLUCOSA

La glucosa de la madre a través de la placenta, se transfiere rápidamente hasta el embrión o feto, mediante difusión facilitada activa, por la mediación de un transportador de glucosa insulino dependiente, el transportador de glucosa I.

En los primeros dos tercios del embarazo, la producción aumentada de estrógenos y progesterona, sensibilizan a los tejidos maternos a la insulina y producen un estado anabólico, en el cual la mujer acumula glucógeno y grasa, en donde también intervienen factores relacionados con: la alimentación, la etnia y el aspecto social.

En el tercer trimestre, se ve reflejada una resistencia a la insulina y aumento de glucosa, en donde la placenta actúa a un nivel intracelular, bloqueando el efecto de la insulina, resistencia que se debe a la hormona lactógeno placentaria (insulinasa placentaria) que hace que la glucosa se desvíe hacia el feto. En periodos de restricción de alimentos, se moviliza la grasa anteriormente acumulada en la madre y garantiza, la continua disponibilidad de substratos para el feto. ^{5, 16, 20, 21, 22}

La somatomamotropina, hormona proveniente de la placenta, antes conocida como lactógeno placentario, es parecida a la hormona del crecimiento y da prioridad al feto sobre la glucosa sanguínea materna; también favorece el desarrollo de las mamas para que produzcan leche.

En la vida intrauterina, se prioriza el crecimiento del cerebro, por lo que se requiere que la glucosa sea captada más fácilmente por este tejido, por lo cual, los demás tejidos que también consumen glucosa, se programan con una sensibilidad disminuida y la dejan disponible para el cerebro, como ocurre con los músculos. Esta programación, es considerada como una adaptación, que solo funciona durante el tiempo de gestación. ^{5, 16, 20, 21, 22}

1.4. LÍQUIDO AMNIÓTICO

El líquido amniótico rodea al embrión después de las cuatro primeras semanas de gestación, ya contenidos en el saco amniótico implantado en las paredes del útero. Inicialmente es producto del infiltrado del plasma sanguíneo materno y, posteriormente con la intervención del feto, aumenta en cantidad y llena la cavidad amniótica. ^{20, 21, 23}

1.4.1. ORIGEN

La cavidad amniótica se origina hacia los doce días después de la fecundación y en la semana seis, el embrión podrá flotar en el líquido que lo rodea y moverse por primera vez. La mayor parte del líquido amniótico proviene de los tejidos maternos y del líquido intersticial, por difusión, a través de la membrana amniocoriónica, desde la decidua parietal. ^{20, 21, 23}

El corion, es una capa fuera del amnios, que hace contacto con la pared del útero y la placenta, es de donde más adelante se produce la difusión del

líquido a través de la placa coriónica, desde la sangre del espacio intervelloso de la placenta.

El Amnios es una estructura fina y resistente que forma un saco alrededor del embrión (saco amniótico), inicialmente es llenado por el líquido segregado por las células del amnios y se denomina líquido amniótico. Conforme éste crece, va cerrando gradualmente la cavidad coriónica, al tiempo que se forma el revestimiento epitelial del cordón umbilical. ^{20, 21, 23}

1.4.2. FUNCIONES

El líquido amniótico desempeña un papel importante en el crecimiento y desarrollo del embrión o feto.

Algunas de sus funciones son:

- Permitir el crecimiento externo simétrico y de libre movimiento, lo que facilita el desarrollo muscular de los miembros del embrión o feto.
- Actuar como una barrera frente a las infecciones.
- Facilitar el desarrollo pulmonar fetal.
- Evitar la adherencia del amnios al embrión o feto.
- Actuar como un amortiguador al distribuir la fuerza generada, por los golpes que puede sufrir la madre, evitando lesiones al embrión o feto.
- Mantener una temperatura constante, permitiendo controlar la temperatura corporal del embrión o feto.
- Participar en el mantenimiento de la homeostasis hidroelectrolítica.

Las siguientes, son funciones esenciales para el crecimiento y desarrollo normal:

- Propiedades antibacterianas - protección contra la infección.
- Sirve como depósito de líquido y nutrientes para el feto. ^{20, 21, 23}

- Mantiene el líquido necesario, el espacio y los factores de crecimiento para el desarrollo de: los pulmones y los sistemas, musculoesquelético y gastrointestinal del feto.
- La membrana amniocoriónica forma una cuña hidrostática, que ayuda a dilatar el conducto cervical durante el parto. ^{20, 21, 23}

1.4.3. CONTENIDO

Es un líquido incoloro, acuoso, turbio por el material insoluble que se mantiene en suspensión, producto de las partículas de: células epiteliales fetales descamadas, mucosas fetales y epitelio amniótico.

Se compone por cantidades aproximadamente iguales de compuestos orgánicos e inorgánicos, correspondientes a: proteínas, sales inorgánicas, hidratos de carbono, grasas, enzimas, hormonas y pigmentos. A medida que avanza el embarazo se modifica la composición del líquido amniótico.

El agua que contiene, cambia cada tres horas y a partir del quinto mes, el feto deglute el líquido y se estima que bebe unos cuatrocientos mililitros diarios, cerca de la mitad del volumen total. Grandes cantidades de agua atraviesan la membrana amniocoriónica, en dirección al líquido tisular materno, al introducirse en los capilares uterinos.

La cantidad de líquido aumenta, desde unos 30 ml a las diez semanas de gestación, hasta terminar el embarazo con unos 800 ml, su densidad es de 1,006 g/cm³, con un pH de 7. ^{20, 21, 23}

El intercambio uterino de líquido con la sangre fetal también se produce a través del cordón umbilical y en la zona en la que el amnios se adhiere a la

placa coriónica con la superficie fetal de la placenta; por lo tanto, el líquido amniótico está en equilibrio con la circulación fetal.

El líquido amniótico es deglutido por el feto, absorbido por sus sistemas respiratorio y digestivo y expulsado por medio de la orina. En el quinto mes, la orina fetal se agrega diariamente al líquido, pero la mayor parte es agua, porque la placenta intercambia los desperdicios metabólicos. La eliminación del líquido amniótico se da por absorción a través del amnios hacia el plasma materno, deglución fetal y reabsorción en el intestino. ^{20, 21, 23}

2. EMBRIOLOGÍA. CRECIMIENTO Y DESARROLLO EMBRIÓN-FETO

La pregunta ¿cómo nos formamos? no es nueva y las respuestas inician con Hipócrates de Cos y Aristóteles, quien fueron los primeros en hablar de embriología en la historia. En el Talmud o el Corán y en tratados sánscritos ya se hacía referencia a la morfología del embrión. En el siglo II de nuestra era, Galeno describió sobre la formación del feto. ²⁴

El crecimiento y desarrollo prenatal se divide en periodos de tres meses. En el primer trimestre se comienzan a formar órganos principales, siendo el embrión vulnerable a fármacos, radiaciones y microbios, por lo que es un trimestre crítico. Durante el segundo trimestre se desarrollan todos los sistemas y al final de éste, el feto asume características más humanas. En el tercer y último trimestre, el feto crece de manera rápida, duplicando así su tamaño y la mayoría de sus sistemas ya están en función. ^{6, 21}

Síntesis del desarrollo embrionario:

Como podemos observar en la Figura 2, al finalizar la primera semana ocurre la implantación. Segunda semana, es conocida como la semana de los pares, porque el mesodermo extraembrionario se divide en un par de capas: la somatopléurica y la esplacnopléurica, que forman dos cavidades, la cavidad amniótica y la del saco vitelino. ^{6, 21}

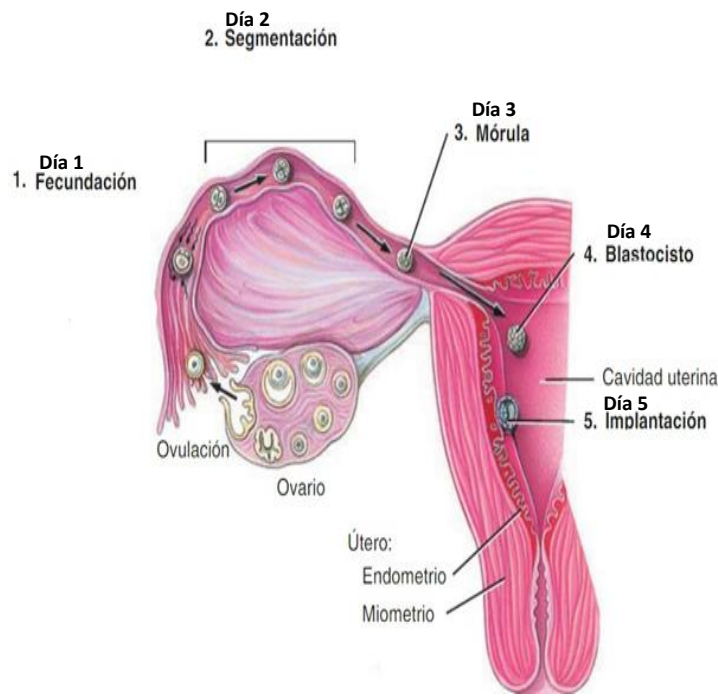


Figura 2. Periodo de desarrollo embrionario, abarcando desde la fecundación hasta las primeras 8 semanas. Corte frontal del útero, trompa de Falopio y ovario. ^{6, 21}

El blastocisto está parcialmente incrustado en el estroma endometrial. El trofoblasto se diferencia en una capa interna de gran actividad proliferativa (citotrofoblasto) y una capa externa (sincitiotrofoblasto), que erosiona los tejidos maternos. ^{6, 24, 25, 26}

En el día 9 aparecen lagunas en el sincitiotrofoblasto y la sangre materna entra en la red de lagunas, comenzando una circulación primitiva uteroplacentaria, mientras que el citotrofoblasto forma columnas celulares que penetran en el sincitio y éste los rodea, creando las vellosidades primarias. Al final de la segunda semana, el embrioblasto, se diferencia en el epiblasto e hipoblasto, constituyendo un disco bilaminar.

Tercera semana: el proceso más característico es la gastrulación, comenzando por la aparición de la línea primitiva, donde el extremo cefálico es el nódulo primitivo, es aquí donde se invaginan las células epiblasticas para constituir capas celulares como el endodermo y mesodermo, el ectodermo es formado por células que no migran a la línea primitiva. Es así como el epiblasto da origen a las tres capas germinales del embrión: ectodermo, mesodermo y endodermo, que más adelante constituirán todos los órganos y tejidos.

El extremo cefálico y caudal se establecen de la línea media primitiva, siendo el hipoblasto el margen cefálico del disco, dando origen al endodermo visceral anterior, que expresa los genes que formarán la cabeza, desplazando al centro al mesodermo durante la gastrulación, de tal forma que se genere el mesodermo intermedio y placa lateral.

Cuarta semana. Se ha iniciado la diferenciación de tejidos y órganos, realizado en sentido cefalocaudal. Mientras que el trofoblasto se desarrolla con mucha rapidez, las vellosidades primarias reciben un núcleo mesenquimatoso donde aparecen capilares pequeños, que entrarán en contacto con la placa coriónica y el pedículo de fijación, el sistema velloso estará preparado para proporcionar nutrientes y oxígeno al embrión. ^{6, 24, 25, 26}

Tercera a octava semana, ya están en desarrollo las principales características del cuerpo. De la capa germinal ectodérmica provienen las

estructuras que tienen contacto con el exterior, por ejemplo, el sistema nervioso central y periférico, epitelio sensorial de las orejas, la nariz, ojos, piel, incluyendo pelo y uñas, hipófisis, glándulas mamarias y sudoríparas, inclusive el esmalte de los dientes.

De la novena semana al nacimiento (periodo fetal), se da un crecimiento rápido del cuerpo y maduración de órganos y es cuando puede presentarse la restricción del crecimiento uterino, que aplica a recién nacidos que no alcanzan el tamaño genético y son pequeños y con bajo peso al nacer.

En el tercer mes, el feto deglute líquido amniótico en cantidades pequeñas, con lo cual practica el acto de deglutir. En el cuarto mes, el feto se mueve, pateo, deglute y escucha las voces del exterior, puede fruncir el ceño, hacer muecas y ya cuenta con cuerdas vocales. Los bulbos y el nervio olfatorio se forman completamente. A partir del quinto mes, el cerebro crece y aumenta noventa gramos cada mes aproximadamente, lo que permite una mayor maduración del sistema nervioso y con ello, el fortalecimiento de sus sentidos. A través del sentido del gusto ya puede diferenciar lo amargo y lo dulce.

La preparación para el trabajo de parto suele comenzar entre las semanas treinta y cuatro a treinta y ocho. El parto propiamente dicho se efectúa en tres fases: la primera el borramiento y dilatación del cuello uterino, la segunda el nacimiento del feto, por último, la expulsión de la placenta y las membranas fetales. ^{6, 24, 25, 26}

2.1. CRÁNEO FACIAL

El primordio facial aparece al inicio de la cuarta semana alrededor del estomodeo. El desarrollo facial depende de la influencia inductiva del prosencéfalo a través de gradientes morfogénicos, la zona ectodérmica

frontonasal y el ojo en desarrollo. Los cinco primordios faciales que aparecen en forma de prominencias alrededor del estomodeo son: un proceso frontonasal, dos procesos maxilares bilaterales y dos procesos mandibulares bilaterales. (Figura 3)

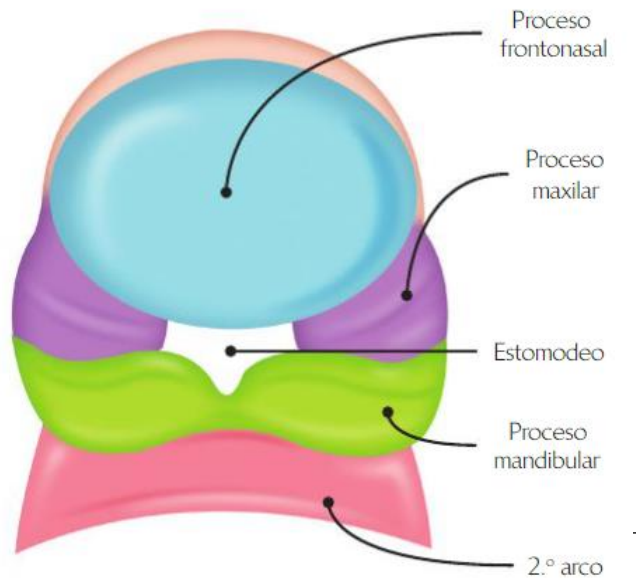


Figura 3. Primordios faciales.²⁴

Los procesos maxilares y mandibulares son derivados del primer par de arcos faríngeos. Las células de la cresta neural constituyen la fuente principal de los componentes de tejido conjuntivo, incluyendo el cartílago, el hueso y los ligamentos de las regiones facial y oral.

El proceso frontonasal rodea la parte ventrolateral del prosencéfalo, el cual origina las vesículas ópticas que forman una parte importante de los ojos. La parte frontal del proceso frontonasal da lugar a la frente; la parte nasal forma el límite rostral del estomodeo y la nariz, como se puede apreciar, en una vista ventral y lateral en la Figura 4. Los procesos maxilares forman límites laterales del estomodeo, mientras que los procesos mandibulares constituyen el límite caudal del estomodeo.^{20, 24, 27}

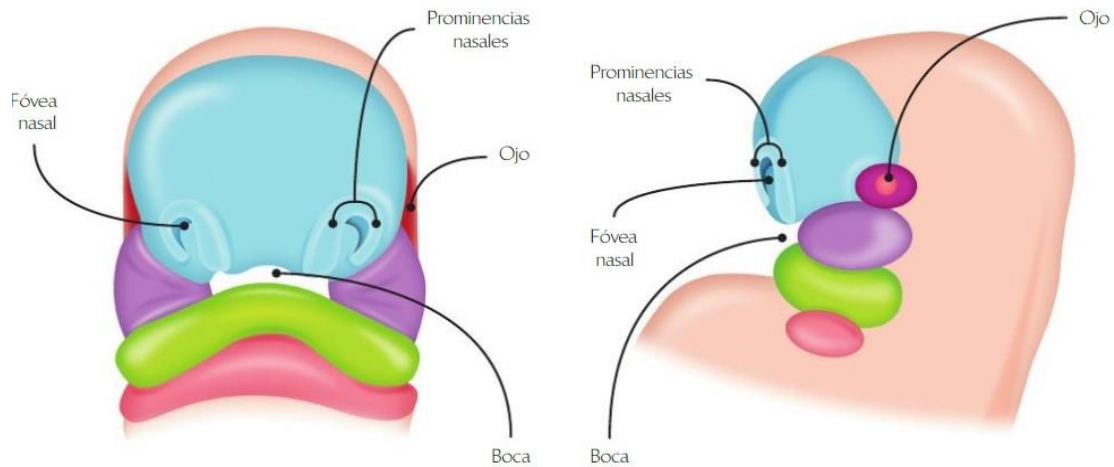


Figura 4. La parte nasal forma el límite rostral del estomodeo y la nariz.²⁴

Al final de la cuarta semana aparecen en las partes inferiores laterales del proceso frontonasal, engrosamientos ovales bilaterales del ectodermo de superficie, que se denominan placodas nasales, que son los primordios del epitelio nasal.

Al término de la quinta semana, comienzan a desarrollarse los primordios de las orejas, la parte externa de los oídos. Al principio la oreja se localiza en la región del cuello, pero conforme se desarrolla la mandíbula, migran a la parte lateral de la cabeza, a la altura de los ojos.

En la sexta semana, cada proceso maxilar ha empezado a unirse a la prominencia nasal lateral, a lo largo de la línea del surco naso lagrimal, estableciendo una continuidad entre la parte lateral de la nariz, formada por la prominencia nasal y la región de la mejilla, por el proceso maxilar.

El conducto naso lagrimal, es desarrollado por un engrosamiento alargado del ectodermo y más adelante, por apoptosis de su cordón epitelial, se convierte en un conducto, su extremo se expande para formar el saco lagrimal.

20, 24, 27

Hasta el final de la sexta semana, el maxilar y la mandíbula primitivos, están formados por tejido mesénquimatoso. Los labios y las encías se desarrollan a partir de un engrosamiento lineal del ectodermo. En el plano medio persiste una pequeña zona de la lámina vestibular, que finalmente forma el frenillo del labio superior.

Durante la semana siete y diez, las prominencias nasales mediales se fusionan con las prominencias nasales laterales y el proceso del maxilar, esta fusión da lugar a una continuidad entre el maxilar y el labio superior, que separa las fosas nasales del estomodeo. Dicha fusión da origen en la parte medial: al filtrum del labio superior, la premaxila, su encía y el paladar primario.

El desarrollo posterior de la cara, se produce más lento a lo largo del periodo fetal y debido a cambios, en las proporciones y posiciones relativas de los componentes faciales.

Al inicio del periodo fetal, la nariz es plana y la mandíbula está poco desarrollada, es a las 14 semanas, donde la nariz y la mandíbula alcanzan su forma característica definitiva, cuando se complementa el desarrollo facial, a medida que el cerebro, aumenta de tamaño en la cavidad craneal y se expande bilateralmente.

El aspecto pequeño de la cara antes del nacimiento, se debe al desarrollo rudimentario del maxilar y la mandíbula y el menor tamaño, de las cavidades nasales y de los senos maxilares.

El desarrollo facial exige la presencia de los siguientes componentes:

- 1) El proceso frontonasal forma la frente por un lado y el vértice de la nariz por el otro. ^{20, 24, 27}

- 2) Las prominencias nasales laterales forman las alas y partes laterales de la nariz.
- 3) Las prominencias nasales mediales forman el tabique nasal, los huesos móviles en la lámina cribosa, para el paso de los nervios olfatorios.
- 4) Los procesos maxilares forman la región alta de la mejilla y el labio superior.
- 5) Los procesos mandibulares originan el mentón, el labio inferior y las zonas bajas de la mejilla. ^{20, 24, 27}

2.2. CAVIDAD ORAL

A los veintiséis días en útero, aproximadamente, se lleva a cabo la ruptura de la membrana bucofaríngea, dando comunicación a la faringe primitiva con el exterior, que está rodeada por los arcos faríngeos o bronquiales, que se encuentran en desarrollo y en su interior están revestidos de endodermo, dando lugar a las bolsas faríngeas.

El primer par de arcos faríngeos que se desarrollan, deja la membrana bucofaríngea en medio y al fondo, esta depresión denominada estomodeo o boca primitiva, está revestida por ectodermo en su parte externa e internamente por endodermo. Del ectodermo del estomodeo, se origina el epitelio de la cavidad bucal, de la V lingual hacia afuera, mientras que, de éste hacia adentro, se origina del endodermo la faringe primitiva. ^{24, 27, 28}

La cavidad oral se conforma por dos partes, la primera correspondiente al vestíbulo bucal, delimitado por los dientes, las encías, mejillas y labios que comunican a la parte exterior por la hendidura bucal. La segunda parte, la cavidad bucal propiamente dicha, es el espacio entre los rodetes gingivales y después, las arcadas dentales superior e inferior, en donde se aloja la lengua

quedando limitada lateralmente y por el paladar en el área superior, en tanto hacia la parte posterior se conecta con la orofaringe.

Después de la formación de la cara entre la cuarta a octava semana, los primordios de los dientes presentes a partir de la sexta semana, comienzan su calcificación en la semana dieciocho, esto es de suma importancia como estímulo para el crecimiento de los mamelones maxilares, porque éstos contienen dentro el hueso primitivo y es en la semana diez, en útero, que el aparato estomatognático inicia una función “masticatoria primitiva” que proporcionará mayor estímulo. ^{24, 27, 28}

2.3. LENGUA

Aproximadamente a la cuarta semana de gestación, la lengua está presente en el embrión. Inicia apareciendo un tubérculo impar formado por dos prominencias linguales laterales y una prominencia medial, originarias del primer arco faríngeo. Una segunda prominencia medial se forma en el mesodermo de los arcos segundo, tercero y parte del cuarto. Por último, una tercera prominencia medial, conformada por la parte posterior del cuarto arco, marca el desarrollo de la epiglotis, inmediatamente detrás de esta prominencia se encuentra el orificio laríngeo. Conforme las prominencias linguales laterales aumentan de tamaño, rebasan el tubérculo impar y se fusionan para dar origen al cuerpo de la lengua en sus dos tercios anteriores. ²⁴

Durante la formación de la lengua podremos observar en el piso de la faringe primitiva: la yema lingual media y laterales, la cúpula y la eminencia hipofaríngea. En la quinta semana de vida intrauterina, las yemas linguales laterales han crecido y se desplazan hacia adelante, al igual que el piso del tercer arco, por consiguiente, el segundo arco se desplaza. El surco en forma

de V es el surco terminal y delimita el cuerpo de la lengua con respecto al tercio posterior.²⁴ (Figura 5)

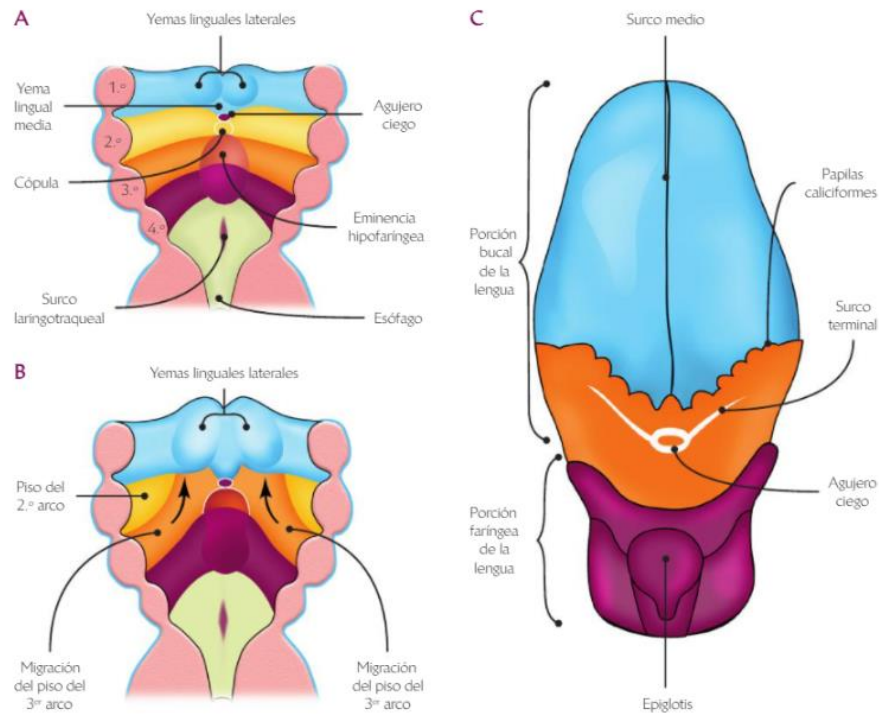


Figura 5. Formación de la lengua. A) Piso de la faringe primitiva en la cuarta semana, se observa, la yema lingual media y laterales, la cúpula y eminencia hipofaríngea. B) Quinta semana, crecimiento y desplazamiento anterior de las yemas, y piso del tercer arco. C) Lengua en su formación total.²⁴

La parte posterior de la lengua se origina de los arcos faríngeos segundos, terceros y parte del cuarto. El hecho de que la inervación sensitiva esté dada por el nervio glossofaríngeo indica que el tejido del tercer arco rebasa al del segundo.^{27, 28}

Es probable que algunos músculos de la lengua se diferencian in situ, pero la mayoría viene de los mioblastos originarios de los somitas occipitales, por ello la musculatura de la lengua está inervada por el nervio hipogloso. La

lengua se forma en el piso ventral de la faringe una vez que han llegado hasta ese lugar las células del músculo hipogloso. ^{27, 28}

La cara inferior de la lengua está unida al piso de la boca por el frenillo lingual, permitiendo el movimiento libre anterior de la misma. Lo primero que aparece es una elevación medial pequeña por delante del agujero ciego, inicio del conducto tirogloso, originada por la proliferación del mesénquima subyacente, denominada yema lingual media y a cada lado de ésta se forma una protuberancia proyectada hacia delante, que son las yemas linguales laterales, protuberancias que surgen también por proliferación del mesénquima del piso del primer par de arcos faríngeos.

Por detrás de la cópula se aprecia una elevación un poco más grande, la eminencia de la hipofaringe, que ocupa el piso del tercer y cuarto arcos faríngeos. La cópula desaparece pronto sin dejar evidencia en la lengua definitiva. Las yemas linguales laterales crecen rápidamente hacia delante fusionándose y mezclando su mesénquima con el mesénquima del piso de los terceros arcos, que migra hacia delante y desplaza lateralmente al del piso de los segundos arcos.

Las yemas linguales laterales fusionadas dan origen a los 2/3 anteriores de la lengua, su porción bucal y la línea de fusión se puede identificar externamente por el surco medio o escotadura de la lengua e internamente por el tabique lingual. ²⁴

La inervación sensitiva de la mucosa de los 2/3 anteriores procede de la rama lingual de la división mandibular del nervio trigémino. El nervio del primer arco faríngeo forma los tubérculos linguales medial y laterales. Sabemos que el nervio facial es el nervio del segundo arco faríngeo, su rama cuerda del tímpano

inerva las yemas gustativas localizadas en los 2/3 anteriores de la lengua, a excepción de lo que se refiere a las papilas circunvaladas.

Las papilas circunvaladas situadas en la parte anterior de la lengua están inervadas por el nervio glossofaríngeo, IX par craneal del tercer arco faríngeo. Esto suele explicarse porque la mucosa del tercio posterior de la lengua queda ligeramente desplazada en dirección anterior a medida que se desarrolla.

La rama de la laringe superior del nervio vago corresponde al cuarto arco, inerva una pequeña zona de la lengua situada por delante de la epiglotis. Todos los músculos de la lengua están inervados por el nervio hipogloso, XII par craneal, excepto el palatogloso, que está inervado por el plexo faríngeo a través de fibras nerviosas que se originan en el X par craneal.

En el momento del nacimiento, las partes anterior y posterior de la lengua se localizan en el interior de la cavidad oral; el tercio posterior de la lengua desciende hasta la orofaringe hacia los cuatro años. Entre los mecanismos moleculares implicados en el desarrollo de la lengua se encuentran: factores reguladores miogénicos, la vía de señalización y los genes.²⁰

2.4. PAPILAS GUSTATIVAS

Las papilas linguales se forman a partir de la octava semana de gestación. Primero las papilas circunvaladas y foliadas en la proximidad de las ramas terminales del nervio glossofaríngeo; le siguen las papilas fungiformes, numerosas, alargadas y semejantes a un hilo. Todo esto se lleva a cabo hasta la semana diez a once del feto.^{20, 29}

Los botones gustativos se desarrollan de la semana once a la trece, conteniendo terminaciones nerviosas aferentes sensibles al tacto. Dichos

botones gustativos surgen de la interrelación de células epiteliales de la lengua y células nerviosas gustativas, procedentes del nervio de la cuerda del tímpano y los nervios glosofaríngeo y vago. Se tiene evidencia de que los componentes químicos contenidos en el líquido amniótico los estimula a partir de la semana veintiséis a veintiocho de gestación.

El mayor porcentaje de los botones gustativos se localizan en el dorso de la lengua y existen en menor cantidad en los arcos palatoglosos, paladar, superficie posterior de la epiglotis y en la pared posterior de la orofaringe.

Es posible provocar respuestas faciales fetales a la aplicación de una sustancia de sabor amargo a la semana veintiséis a veintiocho, esto nos indica que, en esta etapa formativa, se han establecido ya las vías reflejas entre botones gustativos y músculos faciales. ^{20, 29}

3. FISIOLÓGÍA DEL GUSTO

Existen receptores gustativos en distintas áreas de la lengua, así como en zonas extra linguales, por ejemplo, en la epiglotis, paladar y paredes de la faringe. El botón gustativo es la unidad funcional del sentido del gusto y dichos botones son más numerosos en niños; existen alrededor de 270 en recién nacidos y se distribuyen más ampliamente, ocupando el dorso de la lengua, el paladar y la mucosa yugal.

Los botones están conformados por células gustativas y de soporte, limitadas y cerradas por un poro gustativo, cuya cavidad es ocupada por receptores gustativos y células de sostén, por el poro las sustancias que se disuelven en saliva contactan con las células receptoras. ^{6, 15, 25}

En su estructura microscópica, existen cuatro tipos de células:

- Tipo I: delgadas y densas con función de soporte.
- Tipo II: claras y finas con pequeñas vellosidades en apical.
- Tipo III: similares al tipo II en forma y densidad, pero con vesícula sináptica en el centro, unas contienen acetilcolina y otras catecolaminas, las células de este tipo se encargan de establecer la sinapsis con las fibras nerviosas.

Tipo II y III, son las encargadas de realizar la transmisión sensorial.

- Tipo IV: consideradas progenitoras, se cree que interactúan como interneurona en la transmisión del impulso sensorial.

Las células gustativas no son de origen nervioso, más bien son originadas de epitelio, por lo que están en constante recambio y son inervadas por fibrillas del plexo nervioso subepitelial en su base, siendo sus principales neurotransmisores la serotonina, glutamato y acetilcolina.

En el órgano lingual, los botones gustativos forman grupos de papilas de tipo filiforme, fungiforme, foliadas y calciformes, éstas últimas son las de mayor tamaño y las más especializadas, localizadas en la parte posterior de la lengua formando una V lingual. (Figura 6)

Las papilas filiformes se forman cónicamente y cubren dos tercios anteriores del dorso de la lengua y generalmente ahí no existen botones gustativos. Las papilas fungiformes se distribuyen en la punta y bordes laterales linguales, siendo las más evidentes en recién nacidos y niños. Las papilas foliadas se agrupan en pliegues paralelos verticalmente en bordes laterales de la lengua por delante del pilar amigdalino anterior. ^{6, 15, 25}

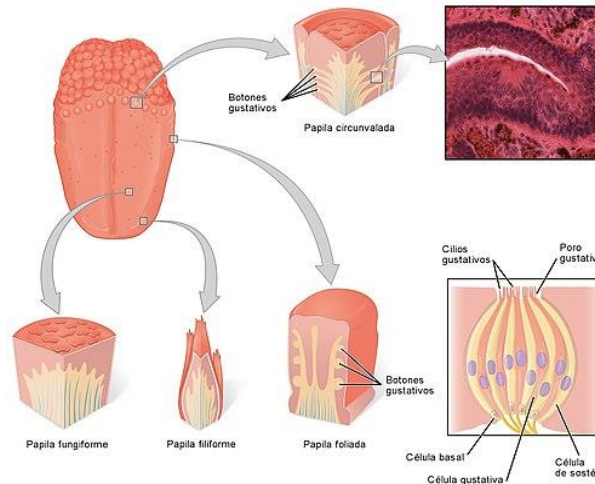


Figura 6. Tipos de papilas en lengua. ²⁵

La identidad de las sustancias químicas específicas estimulantes de los receptores no se encuentra totalmente establecida, pero se han agrupado en sensaciones primarias del gusto: agrio, salado, dulce, amargo y umami, este último proveniente de una palabra japonesa que hace referencia a delicioso.

Se tiene evidencia en donde consideran más sabores básicos como: grasa, calcio, astringencia, picante, almidón y distintos gustos metálicos. Se puede suponer que la enorme gama de sabores que percibimos es el resultado de las combinaciones de los sabores primarios.

Existen estudios realizados con microelectrodos en botones gustativos que demuestran que cada botón responde a una sola de las sustancias básicas, en concentraciones bajas, manteniendo esta información específica gustativa en el cerebro, pero, también tienen la capacidad de estimularse con dos o más sabores primarios, en concentraciones altas, lo que permite que todos los gustos sean detectados en todas las partes de la lengua y poder hablar de preferencias gustativas en distintas áreas de la lengua. ^{6, 15, 25}

La estimulación de los botones gustativos es producida por despolarización de las membranas de sus células con la aplicación de una sustancia estimulante, provocando una pérdida de potencial de membrana proporcional a la concentración de dicha sustancia. Los potenciales antes mencionados se reducen al concepto de potencial receptor para el gusto, que surge de manera distinta para los diferentes saporíferos.

Se le nombra saporíferos a las sustancias químicas estimuladoras de receptores gustativos, la sustancia se disuelve en saliva, contacta con la membrana plasmática de las microvellosidades gustativas, donde se produce la transducción del gusto. ^{6, 15, 25}

3.1. PARTICIPACIÓN DEL SISTEMA GUSTATIVO EN LA PERCEPCIÓN DE SABORES

La capacidad de percibir sabores postnatales es marcada por el desarrollo del sistema gustativo del feto, su sistema es funcionalmente maduro y alcanza una forma similar a la de un adulto al final de la gestación. Al estar presente durante la gestación, brinda la oportunidad de aprendizaje sensorial temprano que prepara al feto para las experiencias después de su nacimiento.

El gusto y la percepción de sabor en la vida intrauterina, son primordiales para la aceptación de la nutrición alimentaria, ya que causan una tendencia a preferencias respecto a los sabores en los primeros años de vida. ^{15, 30, 31}

Los diferentes sabores surgen de la activación de distintas combinaciones que las células receptoras gustativas reciben, pero tradicionalmente se establece una distribución de los sabores en la lengua, es así que, el primer tercio del dorso de la lengua o punta de ésta, es más sensible al sabor dulce; los bordes laterales anteriores al sabor salado y en su parte

posterior, es mayormente susceptible al sabor ácido; en el tercio posterior del dorso lingual se concentra el sabor amargo; por último, en la parte central, la sensibilidad gustativa corresponde a umami.

El sabor salado se debe a sales ionizadas, los iones de sodio del alimento salado entran a través de canales sodio de la membrana plasmática, provocando su despolarización y la liberación de sus neurotransmisores.

El sabor agrio es producido por ácidos, los iones hidrógeno en alimentos agrios que entran en las células receptoras por canales hidrógeno, la intensidad de dicho sabor está sujeto a la concentración de los iones: cuanto más concentrado esté, mayor será la sensación.

El sabor dulce en su mayoría está compuesto por azúcares, glicoles, alcoholes, aminas, ésteres y aldehídos. Los sabores dulce y amargo tienen mecanismos en común: los saporíferos estimulantes de sabor dulce, amargo y umami, no regresan, ni ingresan por las células receptoras gustativas, más bien, se unen a receptores en la membrana plasmática ligados a proteínas G, después, estas proteínas activan enzimas que producen un segundo mensajero, el inositol trifosfato, que causa la despolarización y liberación de neurotransmisores.

El sabor umami es dominante de alimentos con L-glutamato, como en queso curado y carnes. Su receptor puede relacionarse con los de los glutamatérgicos, expresados en sinapsis neuronales del cerebro. ^{15, 30, 31}

A diferencia de otros sistemas sensoriales en los que la adaptación se produce a nivel receptor, el sistema gustativo se produce a nivel central. La percepción del gusto está muy relacionada con la transducción de su biología molecular, la mayoría de los estímulos gustativos son sustancias hidrofílicas

solubles en saliva, por ejemplo, el sodio, aminoácidos esenciales como glutamato, azúcares como glucosa y ácidos como el ácido cítrico. ^{15, 30, 31}

4. CONTACTO DEL FETO CON EL SABOR DULCE COMO FACTOR DE RIESGO PARA CARIES

En el segundo trimestre de gestación, con una ecografía fetal se pueden observar impulsos de succión y deglución del feto, bostezo, el lamer y protruir. Estas acciones que se desarrollan durante la vida intrauterina contribuyen en la obtención de nutrientes para el feto y su actividad de deglución, que es seis veces mayor al de un adulto.

El líquido amniótico deglutido por el feto es parte fundamental de la regulación de éste, porque de no ser así, podría sufrirse de una excesiva acumulación del líquido, conocida como polihidramnios. El mecanismo regulador de la reabsorción de sodio y agua lo ejecuta el intestino, cuya depuración es aumentada conforme pasa el tiempo gestacional.

El feto saborea al deglutir el líquido amniótico, el sentido del gusto desde este momento se ve reflejado, por consiguiente, a su nacimiento el neonato no aprende, más bien, pone en práctica hasta perfeccionar lo que ya hacía en la vida intrauterina.

La deglución en conjunto con la succión y respiración, dan forma e influyen en la boca y faringe, proyectando el desarrollo de la actuación en su vida intrauterina y permitiendo apreciar la función primitiva del aparato estomatognático, que, al pasar y regular el líquido amniótico, impide el colapso del aparato digestivo y permite su desarrollo. ^{32, 33, 34}

La succión que realiza el feto origina la “temprana función masticatoria” (función primitiva), que a su vez estimula a los músculos de la masticación en la semana diez, en tanto, los primordios dentales presentes desde la semana dieciocho de gestación, con su crecimiento y desarrollo siguen estimulando a su vez, el crecimiento y desarrollo del hueso del maxilar y la mandíbula.

Este conocimiento ayuda al profesional de la salud para diagnosticar y/o tratar patologías en relación con la succión, deglución y funciones bucales en etapas futuras, además, poder establecer acciones preventivas desde un punto de vista integral.

Un estudio de la Universidad de Soonchunhyang, Corea en 2008, realizó una ultrasonografía en cuatro dimensiones en tiempo real a cuarenta embarazadas, donde se observó que el movimiento más frecuente en los fetos es el bostezo, seguido de la succión relacionada íntimamente con la deglución.

32, 33, 34

Existen estudios donde muestran que la succión y deglución comienzan desde la semana dieciséis aisladamente; a partir de la semana veintisiete, ya existe coordinación en su función. La capacidad de coordinación deglución-respiración madura hasta que el lactante tiene 4 o 5 meses de edad.

El placer al sabor dulce está relacionado con la experiencia intrauterina, que se manifiesta incluso en recién nacidos prematuros, desde los primeros días de vida. A las veintisiete semanas de gestación, la intensidad del crecimiento se relaciona con la frecuencia de reacciones afectivas positivas al sabor dulce. Se propone que la disminución de la sensibilidad al sabor dulce que percibía el feto hace que los neonatos prematuros “lo consuman en exceso”, tratando de compensar el grado de placer que antes recibían.³⁵

En un estudio en niños de tres años, con peso normal al nacer, reveló que las niñas mostraron una capacidad mayor para retrasar la respuesta en una tarea, al usar dulces como recompensa, en comparación a los niños, en las niñas con restricción del crecimiento en útero se pierde la capacidad de retrasarla, generando una respuesta impulsiva.

Entonces, como consecuencia en los niños con restricción de crecimiento en útero los sabores dulces les parecen más apetecibles, alterando su comportamiento de alimentación en la infancia y llevándolos a un mayor consumo hasta la vida adulta.

Es así como se habla de las primeras evidencias en la programación fetal afín al sabor dulce, presente durante toda la vida del individuo, lo que aumenta la posibilidad de ser propensos a sobrepeso y como consecuencias alteraciones metabólicas y cardiovasculares, incluso podemos pensar en los problemas bucodentales, generados por hábitos alimenticios “preestablecidos” desde la vida intrauterina y manifiestos en el neonato y durante la niñez, adolescencia y vida adulta.^{35, 36}

4.1. INICIO DE LA FUNCIÓN GUSTATIVA

En el momento en que aparece la lengua en el embrión y hasta que la cavidad oral se comunica con las fosas nasales, aproximadamente al inicio de la semana siete, el líquido amniótico pasa por el área nasal, lo que permite la relación con quimiorreceptores del olfato y gusto.

El paso del líquido amniótico, cubriendo la lengua y nariz, activa el sentido del gusto, mientras que, a través de la cavidad bucal se exploran texturas, estructuras, densidades y contorno de objetos.^{32, 34}

Durante el primer trimestre del embarazo, las papilas gustativas se comienzan a formar y conocen las sensaciones gustativas relacionadas con los alimentos de la dieta de la gestante (dulce, salado, amargo, agrio y umami), al tiempo en que las neuronas comienzan a conectarse con diferentes áreas del embrión, incluyendo la cavidad oral.

Para la octava semana, las neuronas ya se habrán conectado con las papilas gustativas en formación, pero aún no puede saborear el líquido amniótico pues necesita de los poros gustativos; el saborear ocurre en la semana dieciséis, donde los poros gustativos ya se han desarrollado y el feto inicia a ingerir líquido amniótico, para continuar su camino por el sistema digestivo. Este hecho da apertura, a la primera experiencia de sabor salado que lleva el líquido amniótico, la cantidad de experiencias gustativas irán aumentando en los siguientes trimestres.^{32, 34}

4.2. GLUCOSA EN EL LÍQUIDO AMNIÓTICO

La ingesta de los alimentos y por consecuencia, el contacto con los sabores de los alimentos que consume la gestante son transmitidos al feto en el líquido amniótico, donde se mantienen y permiten la constante exposición del feto a los sabores presentes; más adelante el contacto con esos sabores continuará a través de la leche materna, que establecerá la aceptación o preferencia por ese tipo de alimentos.

Por lo tanto, el feto deglute cantidades significativas de líquido amniótico hasta el término de la gestación, que contiene cantidades importantes de nutrientes como: la glucosa, aminoácidos y sabores de la dieta de la madre.³⁷

En un estudio realizado en gestantes, un grupo consumió jugo de zanahoria durante 3 semanas seguidas, en el último trimestre del embarazo o

durante la lactancia después del nacimiento de sus hijos y el grupo control, sólo consumió agua en estos mismos periodos, evitando el jugo de zanahoria, posteriormente, los neonatos que fueron expuestos al sabor objetivo prefirieron dicho sabor en comparación con los del grupo control, que no mostró la tendencia al sabor objetivo.³⁷

DeSoono descubre que al inyectar un estímulo de naturaleza de sabor dulce al líquido amniótico estimula la deglución fetal. Liley también descubre que a un estímulo amargo, la deglución fetal es inhibida. Las reacciones fueron interpretadas como respuesta con tendencia positiva al sabor dulce y negativa al amargo. Cuando se provisiona de soluciones de glucosa o sacarosa a neonatos, nacidos entre la semana veinticinco y treinta y seis, provoca una succión más fuerte en comparación con la ingesta de agua.³¹

En 2012 Trout y Wetzel-Effinger muestran una vez más, que el sabor y olor de los componentes en los alimentos ingeridos por la gestante, se hacen presentes en el líquido amniótico. Para demostrarlo tomaron muestras del líquido amniótico, mediante una amniocentesis rutinaria, en mujeres gestantes en su segundo trimestre; a un grupo de éstas se les dio cápsulas de ajo y a otro grupo cápsulas sin ajo. Más tarde, evaluadores que desconocían las condiciones de dichos grupos, identificaron el olor a ajo en hisopos con líquido amniótico de las madres del grupo correspondiente, lo que sugiere que, lo que es consumido por la gestante pasa al líquido amniótico.²⁹

4.3. EXPERIENCIA GUSTATIVA DEL FETO

La tendencia hacia cierto sabor o estímulo gustativo se ve fuertemente influenciada por factores innatos presentes en el útero. Hay investigadores que han podido experimentar con fetos de manera indirecta y así obtener un parámetro para la medición de sustancias químicas indicadoras del desarrollo

fetal, para poder comprender las respuestas positivas o negativas a estímulos gustativos en útero.

Dicha medición se tiene como referencia para sabores dulces y amargos en el neonato, con base a respuestas de carácter gestual, que son muy similares a las presentadas en el útero, por ejemplo, los recién nacidos que reciben alimentos dulces o umami, reflejan una respuesta tomada como positiva al elevar comisuras de boca, succión de labios y dedos, así como, presentar chasquidos en labios y protuberancia rítmica de la lengua. Los neonatos que reciben estímulos amargos, manifiestan un comportamiento en donde fruncen el ceño, agitan sus brazos, sacuden su cabeza, bostezan, “arrugan” la nariz e interrumpen la succión, todas estas señales son interpretadas como negativas hacia el estímulo presentado.

Las preferencias alimentarias parecen estar parcialmente determinadas genéticamente con altos coeficientes de heredabilidad, para alimentos proteicos, frutas, verduras y postres.³¹

Estudios han demostrado la experiencia adquirida de la asociación de sabores en etapas prenatales, como ocurrió en el experimento en el que se les dio jugo de zanahoria a gestantes en el último trimestre y posteriormente los neonatos llegando a la ablactación, al proporcionarles jugo de zanahoria la aceptación fue casi inmediata, manifestada por la expresión facial del bebé al lanzar lengüeteos y por la apertura rítmica de su boca, en comparación con los niños de las gestantes-madres, que solo tomaron agua, los cuales expresaron una mayor cantidad de gestos negativos como fruncir el ceño y girar la cabeza, para no seguir recibiendo el estímulo.

Entonces, el primer acercamiento del feto con los sabores de la dieta materna es a través del líquido amniótico, llevándose a cabo el aprendizaje y

experiencia de sabores a partir del momento en que el feto lo deglute. Esto abre camino a la preferencia y afinidad a sabores persistentes en la infancia y que pueden permanecer a lo largo de la vida. Se ha visto que la influencia de ingesta de alimentos de la madre, por ejemplo, frutas, vegetales y alimentos altos en azúcares o grasa, se relaciona con la preferencia en los infantes al consumo de ellos.²⁹

Los niños son más sensibles a los sabores amargos y prefieren soluciones con concentraciones mayoritariamente de sabores dulces, salados y ácidos, en comparación con los adultos.³¹

Podemos decir que las preferencias establecidas en el feto manifestadas y mantenidas después del nacimiento, y durante toda la vida del individuo, podrían traducirse en problemas de salud general, incluyendo a las enfermedades bucodentales. Por lo cual, es importante que el padre, madre o cuidador, así como todo personal relacionado con el área de la salud, cuente con la información suficiente sobre estos aspectos y pueda establecer medidas preventivas para lograr modificar los hábitos alimenticios a temprana edad, y de ser necesario, hacer posible el cambio del entorno del niño (con base a su capacidad plástica cerebral), que le permita desarrollar una mejor calidad de vida.^{2, 22, 35}

CONCLUSIONES

Los factores relacionados con nivel educativo, aspecto cultural, socioeconómico y demográfico, influyen en los hábitos alimenticios de la gestante, en donde los “antojos” son frecuentes y con tendencia hacia lo dulce o salado.

Actualmente se tiene evidencia de que el feto, al ejercer la succión, da pauta a una “función masticatoria temprana” y, que su respuesta específica a los estímulos gustativos del líquido amniótico, proporcionados por la dieta materna durante la gestación, le permite la experiencia y el aprendizaje de sabores cuando lo deglute.

A partir del quinto mes de gestación, existe una respuesta fetal a los sabores de los alimentos consumidos por la gestante, manifestada por gesticulaciones, muy similares a las observadas en el neonato y durante la niñez, cuando se le proporcionan y acepta más fácilmente dichos alimentos.

La experiencia gustativa del feto con el sabor dulce determinará, durante su niñez, su preferencia por los alimentos con ese sabor, aumentando la probabilidad de presentar caries a temprana edad.

Existe una fuerte relación entre el estado nutricional prenatal y los resultados metabólicos en la vida adulta al presentarse alteraciones, porque cuando el feto sufre restricción del crecimiento en el útero, por una inadecuada nutrición, tiene más probabilidad a inclinarse por los sabores dulces.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. LoBue Vanessa. 9 months in, 9 months out : A scientist's tale of pregnancy and parenthood. Kirkus Reviews [Internet]. 2019 [Citado el 28 de marzo de 2022];87(12):N.PAG. Disponible en: <https://acortar.link/n2YB1X> doi:0.1093/oso/9780190863388.001.0001.
2. López C, Saldaña N, Prieto A. Revisión del ductus arterioso persistente del prematuro [Internet]. Salvador: ASUNIVEP; 2018 [Citado el 28 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/KGkAmA>
3. Sánchez J, Gesteiro E, Espárrago M, Rodríguez B, Bastida S. La alimentación de la madre durante el embarazo condiciona el desarrollo pancreático, el estatus hormonal del feto y la concentración de biomarcadores al nacimiento de diabetes mellitus y síndrome metabólico. Nutr Hosp. 2013;28(2):250–74.
4. Rebeca C. Embarazo, 1988 [Tesis de Licenciatura]. México, D.F.: Universidad Latinoamericana; 1988. 61 p.
5. Izquierdo M. Estudio de hábitos alimentarios y conocimientos nutricionales en embarazadas de distintas áreas de la salud de la comunidad de Madrid, 2016 [Tesis Doctoral]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2016.386 p.
6. Tortora J. Derrickson G. Principios de anatomía y fisiología [Internet]. 15a ed. Ciudad de México: Médica Panamericana; 2018 [Citado el 28 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/VpQxJA>
7. Florido J, Beltrán E, Campoy C. Nutrición durante la gestación y la lactancia. [Internet]. Saint Louis: Fisiología del embarazo. 2019 [Citado el 28 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/B9BRYm>
8. Belzer M, Smulian C. Food cravings and intake of sweet foods in healthy pregnancy and mild gestational diabetes mellitus. A prospective study. Appetite [Internet]. 2010 [Citado el 28 de marzo de 2022];609–615. Disponible en: <https://acortar.link/bTVeeH>

9. Meyer B. Food taboos: their origins and purposes. *Appetite* [Internet]. 2009 [Citado el 28 de marzo de 2022];55(3):609-615. Disponible en: <https://acortar.link/F9PW4I>
10. Pinheiro J. Changes of food habits during pregnancy and breast-feeding. *Acta Med Port* [Internet]. Portugal: Joana Pinheiro. 2008 - [Citado el 28 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/r6qOQ2>
11. Bermúdez Á, Hromi A, Damio G, Segura S. Egg contribution towards the diet of pregnant Latinas. *Ecology of food and nutrition*. [Internet]. 2009 [Citado el 28 de marzo de 2022];48(3):383–403. Disponible en: <https://acortar.link/cvnQn3> Citado en PubMed; PMID 21883065
12. Crozier R, Robinson S, Borland E, Godfrey, Cooper C, Inskip M. Do women change their health behaviours in pregnancy? Findings from the Southampton Women’s Survey. *Paediatr Perinat Epidemiol* [Internet]. 2009 [Citado el 28 de marzo de 2022];23(5):446–453. Disponible en: <https://acortar.link/FCbmEV>
13. Suliga E. Nutritional behaviours of pregnant women. *Pediatr Endocrinol Diabetes Metab*. PubMed [Internet]. 2011 [Citado el 28 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/f8XAXi>
14. Menon C, Ferguson L, Thomson D, Gray R, Zodpey A y col. Iron status of pregnant Indian women from an area of active iron supplementation. *Nutrition* [Internet]. 2013 [Citado el 28 de marzo del 2022];30(3):291-6. Disponible en: <https://acortar.link/hxJsTp> Citado en Pubmed; PMID 24484679
15. Morales M, Mingo M, Caro Á. Cavidad Oral, Faringe, Esófago: Fisiología del Gusto [Internet]. Toledo: SEORLPCF; 2009 [Citado el 28 de marzo del 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/KXvqK2>
16. Fisiología del embarazo. Manual MSD versión para profesionales [Internet]. San Luis, Estados Unidos: Artal R [Citado el 28 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/B9BRYm>
17. Rajkumar R. PreedyVinood B. Patel. Diet, nutrition, and fetal programming

- [Internet]. New York: Cham : Humana Press; 2017 [Citado el 28 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/EGsp9i>
18. Burton J, Jauniaux E. What is the placenta? Am J Obstet Gynecol [Internet]. 2015 [Citado el 28 de marzo de 2022];213(4):S6.e1-S6.e4. Disponible en: <https://acortar.link/PKgKmr>
 19. Botella J. La placenta fisiología y patología [Internet]. Madrid, España: Días de Santos S.A; 1992 [Citado el 28 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/TcoVmd>
 20. Moore L, Persaud N, Torchia G, Madero K. Embriología clínica [Internet]. 11a. ed. Elsevier; 2020 [Citado el 28 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/vzeFvr>
 21. Sadler W, Sadler L, Tosney K, Byrne J, Imseis T. Langman embriología médica [Internet]. 13° ed. Philadelphia : Wolters Kluwer: Lippincott Williams & Wilkins; 2016 [Citado el 28 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/Ital3S>
 22. Rodolfo E, Lara R. Programacion fetal y el origen de las enfermedades [Internet]. San Luis Potosí: Universidad Potosina; 2020 [Citado el 28 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/LWjcpt>
 23. Morgan F, Morgan V, Quevedo E, Báez J. Anatomía y fisiología de la placenta y líquido amniótico. Culiacán: CIDOCS [Internet]. 2015 [Citado el 28 de marzo de 2022];5(4). Disponible en: <https://acortar.link/poUsgH>
 24. Arteaga M. Embriología humana y biología del desarrollo [Internet]. 2021 [Citado el 28 de marzo de 2022]. Ciudad de México: Médica Panamericana. Disponible en: <https://acortar.link/qjI8bZ>
 25. Tortora J, Derrickson B, Tzal K, Gutiérrez Á, Klajn S et al. Principios de anatomía y fisiología. Ciudad de México: Médica Panamericana; 2015.
 26. Instituto Mexicano del Seguro Social. ¿Cómo es el desarrollo del bebé en cada mes del embarazo? [Internet]. Ciudad de México; IMSS [Citado el 28 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/z146G2>
 27. Orban J. Histología y embriología, bucal de Orban. México D.F.:La prensa

- Médica Mexicana; 1993.
28. Orban J, Kumar S. Orban's oral histology and embryology [Internet]. Thirteenth edition. Elsevier; 2011 [Citado el 5 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/8xo14D>
 29. Rubio L, Torrero C. Desarrollo de la discriminación de sabores. Neurobiología [Pre print]. 2013 [Citado el 28 de marzo del 2022] Disponible en: <https://acortar.link/1UYGBH>
 30. Castro E, Romero F, Valencia A, Fuentes L. La cara . Aspectos funcionales I-Neurofisiología . Los sentidos químicos. Bogotá: UNC [Internet]. 2013 [Citado el 28 de marzo de 2022];5(3):55–62. Disponible en: <https://acortar.link/Obk1kk>
 31. Ventura K, Worobey J. Early influences on the development of food preferences. Curr Biol [Internet]. 2013 [Citado el 28 de marzo de 2022];23(9):R401–8. Disponible en: <https://acortar.link/ObLxuM> doi.org/10.1016/j.cub.2013.02.037
 32. Durán A, Rodríguez M, Teja E, Zebadúa M. Succión, deglución, masticación y sentido del gusto prenatales: Desarrollo sensorial temprano de la boca. Acta Pediatr Mex [Pre print]. 2012 [Citado el 28 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/BzG5hH>
 33. Wu J, Bellefonds C. When Does Your Baby Develop a Brain? What the expert [Internet]. USA: Everyday Health. 2021 [Citado el 28 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/4DP9S3>
 34. Wu J, Bellefonds C. When Babies Develop Taste Buds and Start Tasting Food. What the expert [Internet]. USA: Everyday Health. 2021 [Citado el 28 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/be9cXq>
 35. Celada P, Sánchez J, Godoy R, Callejas J, García S, Cruz J, et al. Órgano oficial de la Asociación Para el Progreso de la Biomedicina SUMARIO [Internet]. 2012 [Citado el 28 de marzo de 2022];38(5). Disponible en: <https://acortar.link/dibB8> doi: 10.1155/2012/657379
 36. Ayres C, Agranonik M, Portella K, Filion F, Johnston C, Silveira P.

Intrauterine Growth Restriction and the Fetal Programming of the Hedonic Response to Sweet Taste in Newborn Infants. Int J Pediatr [Internet]. 2012 [Citado el 28 de marzo de 2022];2012:1–5. Disponible en: <https://acortar.link/e8zu5A> doi.org/10.1155/2012/657379

37. Forestell A. Flavor Perception and Preference Development in Human Infants. Ann Nutr Metab [Internet]. 2017 [Citado el 28 de marzo de 2022];70(3):17–25. Disponible en: <https://acortar.link/Gvlbon> doi: 10.1159/000478759