



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

LA SALIVA: CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA EN
LA CAVIDAD ORAL DE NIÑOS Y ADOLESCENTES.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

ADRIANA ALEJANDRA BARRERA SALMERÓN

TUTORA: Mtra. MARÍA GLORIA HIROSE LÓPEZ

ASESORA: Mtra. OLIVIA ESPINOSA VÁZQUEZ

MÉXICO, D.F.

2015



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 Dios...

Señor, infinitas gracias por darme la dicha de la vida, no tengo palabras para agradecerte todo lo que me has dado, te pido no me sueltes nunca de tu mano, me des la fortaleza y la sabiduría para sacar adelante mi profesión, ya que se esto apenas comienza. Guía mis manos, mi mente y mi corazón para poder superarme día con día y llegar a ser una excelente profesionista.

Al amor y el motor de mi vida... mi **Mamita**, el ser más hermoso y maravilloso de mi mundo, no tengo palabras para agradecerte todo lo que me has dado, y le doy gracias a Dios por ser tu hija, no me pudo haber mandado mejor mamá que tú: la más comprensiva, tierna y amorosa. Definitivamente sin ti no hubiera podido llegar hasta aquí, el inicio de esta hermosa profesión. Infinitas gracias por la paciencia, porque siempre estás ahí para darme un abrazo y tus hermosas palabras de aliento, por darme siempre el valor y la confianza para sacar adelante los problemas. Sabes que siempre estás y estarás en mi corazón y en mis pensamientos. Que Dios te bendiga y cuide siempre.

Daddito, gracias por ser parte de mi vida, eres un excelente papá, te amo con todo mi corazón. Gracias por todo el apoyo y cariño que siempre me has dado. Por estar siempre en los momentos más difíciles y felices, que a pesar de nuestras diferencias, sé que no podríamos vivir el uno sin el otro. Te amo con todo, todo mi corazón. Y recuerda... siempre juntos.

A mi **Universidad Nacional Autónoma de México**, estar en ella es una de las mejores cosas que me han pasado en la vida. A mi **Facultad de Odontología**, no hay palabras para expresar lo que se siente estar y ser parte de ella.



A mi tutora, **Mtra. María Gloria Hirose López**, infinitas gracias por compartir todos sus conocimientos y ayudarme en la realización de este trabajo. Definitivamente no lo hubiera podido realizar sin usted. Gracias por la paciencia, tiempo y entrega que me ha brindado a lo largo de estos días, por sus palabras de aliento y por no dejarme caer en el intento. Gracias por ser la excelente persona que es. La admiro y respeto mucho.

A mi asesora, **Mtra. Olivia Espinosa Vázquez**, una de las mejores profesoras que la Facultad de Odontología puede tener. Gracias por el apoyo a lo largo de todos estos años, pero, sobre todo, por compartir siempre sus conocimientos con nosotros sus alumnos y hacernos mejores seres humanos. Toda mi admiración, cariño y respeto.

A la **C.D. Shujey Sandoval Salmerón**, la mejor prima y hermana de mi mundo. Mi fuente de inspiración para elegir esta carrera. No tengo palabras para agradecer todo el apoyo que me has brindado a lo largo de estos años, te amo con todo mi corazón y le doy gracias a Dios que seas parte de mi vida.

A mis padrinos: **Graciela y Noé Sandoval**. Gracias por estar siempre a mi lado en los momentos más difíciles y alegres de mi vida, por todos esos consejos y palabras de aliento, por ser parte fundamental de mi vida y un ejemplo a seguir como familia. Espero estar siempre a su lado.

A mi increíble y gran familia: **mis primos** (Cuic, Keevin, Carly, Tauasi, Jandú, Jasel, Yukari, Erika, Alexis, Alexander). A mis tíos: **Paty**, gracias por todo tu amor y apoyo a lo largo de mi vida. **Sandra**, por todo el amor, apoyo y cariño hacia mi persona. **Ricardo**, gracias por ser como eres. **Arely y Jaime** por siempre estar al pendiente. **Jenny** por tu apoyo incondicional. **Gabriel**, te quiero mucho. A mis niñas hermosas, **mis sobrinas** (Nahomi, Aranza y Xanat).



A mi segunda familia, que definitivamente sin ustedes esto no hubiera sido la mejor experiencia de mi vida: **Yuls, Irene, Carol, Mony, Luis**, porque se convirtieron en mi familia. **Karencita, Dul y Janet**, las quiero como no tienen idea. Y a **Jos, Annie, Stephi y Bere**, por compartir dos experiencias únicas, el servicio social y el Seminario de Odontopediatría.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO 1 GLÁNDULAS SALIVALES.....	7
1.1 Clasificación.....	7
1.2 Funciones	16
CAPÍTULO 2 SALIVA.....	20
2.1 Composición.....	20
2.2 Funciones	22
CAPÍTULO 3 FLUJO, CAPACIDAD AMORTIGUADORA Y pH SALIVAL.....	26
3.1 Flujo salival.....	26
3.1.1 Determinación del flujo salival.....	28
3.2 Capacidad amortiguadora y pH salival.....	31
CAPÍTULO 4 LA SALIVA Y SU RELACIÓN CON LA CARIES DENTAL.....	34
4.1 Acción de la saliva durante el proceso de caries dental	35
CONCLUSIONES.....	42
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44



INTRODUCCIÓN

La saliva es una mezcla compleja de los fluidos que rodean los tejidos orales; se origina en las glándulas salivales mayores –parótida, submandibulares y sublinguales- y menores –labiales, bucales, palatinas y linguales-.

Su importancia radica en que sus funciones principales son fundamentales en el proceso salud y enfermedad de la cavidad oral, como su actividad antibacteriana, antifúngica y antivírica; la lubricación, que coadyuva en la formación del bolo alimenticio, así como el establecimiento de un entorno supersaturado en Ca y PO₄, que previene la desmineralización del esmalte y fomenta la estabilización de los iones calcio y fosfato, lo que favorece su remineralización. También es muy importante su efecto de amortiguación contra ácidos y bases fuertes.

El constituyente principal de la saliva es el agua (99%). El 1% restante se compone principalmente de grandes moléculas orgánicas (proteínas, glicoproteínas, y lípidos), pequeñas moléculas orgánicas (glucosa y urea) y electrolitos (sodio, calcio y fosfatos).

El objetivo de este trabajo de investigación bibliográfica es analizar la información más reciente acerca de las propiedades físico-químicas de la saliva (tasa de flujo salival, capacidad amortiguadora, pH salival) y su relación con la caries dental en niños y adolescentes.

CAPÍTULO 1 GLÁNDULAS SALIVALES

Alrededor del 90% del volumen total se produce por tres pares de glándulas salivales: glándula parótida, glándula submandibular y glándula sublingual.

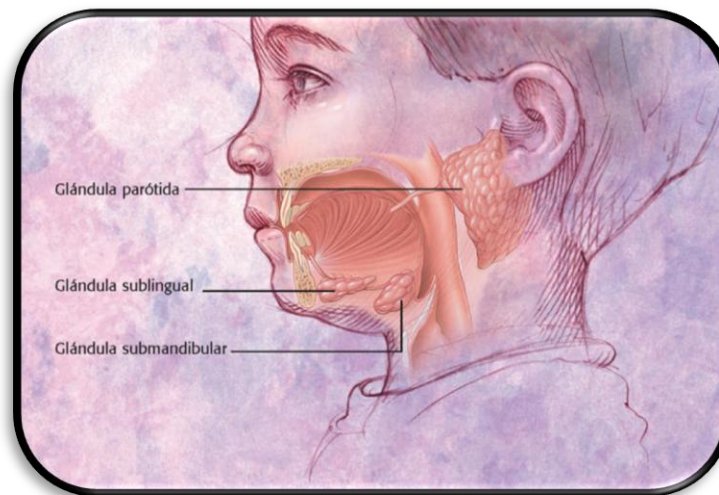


Imagen 1. Glándulas salivales¹

1.1 Clasificación

Las glándulas salivales se dividen de acuerdo con su tamaño en mayores y menores.

GLÁNDULAS SALIVALES MAYORES

a) Parótida

Es la mayor de las tres glándulas salivales pares.² Se encuentra ubicada en la fosa retromandibular y se extiende hasta la articulación temporomandibular y la rama de la mandíbula.³

¹ Disponible en: <http://www.colchonero.com/enfermedades-itemap-14-67132-1.htm>

² Moore KL, Dailey AF, Agor AM. Anatomía con orientación clínica. 7ª ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2013. p. 915.

³ Pró EA. Anatomía Clínica. 2ª ed. Médica Panamericana; 2014. p. 232.

Se le da este nombre, ya que ocupa, junto al oído externo, el espacio que superficialmente se extiende entre el borde posterior de la rama mandibular y el anterior del esternocleidomastoideo; en profundidad, se extiende hasta la pared lateral de la faringe.⁴

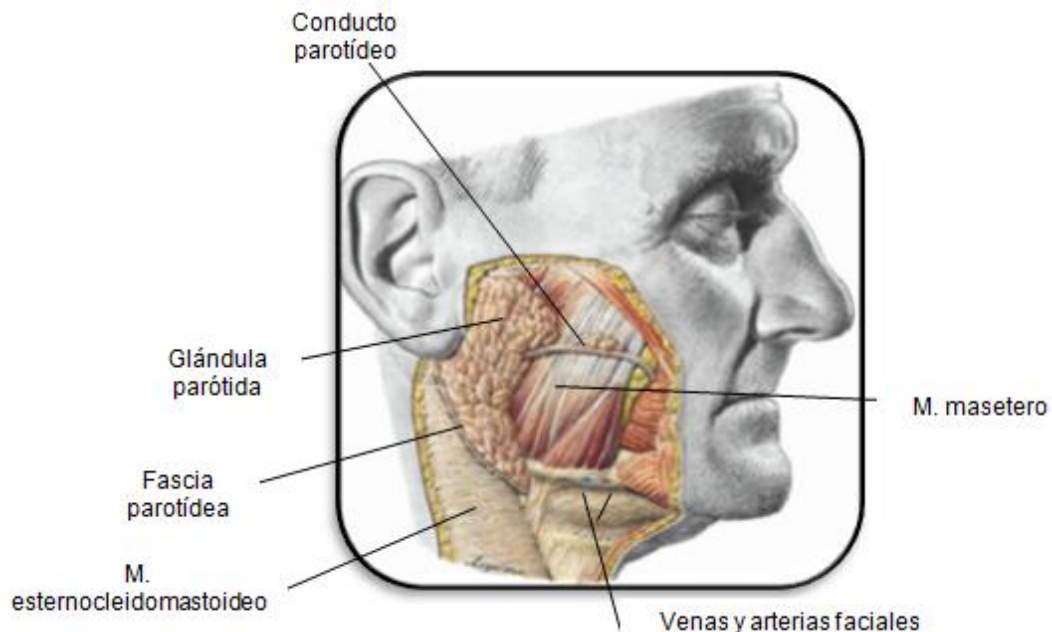


Imagen 2. Vista lateral de la glándula parótida⁵

Se encuentra rodeada por una cápsula fascial fuerte y resistente, la fascia (vaina o cápsula) parotídea, que deriva de la lámina superficial de la fascia cervical profunda.⁶ De aspecto multilobulillado y consistencia firme, su volumen y peso son variables, de 25 a 30 g en promedio.⁷ Tiene entre 15 y 44 mm de longitud; su diámetro es aproximadamente de 3 mm.⁸

Como relaciones intrínsecas de la glándula parótida se encuentran estructuras que de la superficie a la profundidad corresponden al nervio facial, el nervio auriculotemporal, estructuras venosas y la arteria carótida externa. Es irrigada por la carótida externa, maxilar, temporal superficial,

⁴ Fuentes SR, Lara GS. Corpus Anatomía Humana General. Volumen 2. México: Trillas; 1997. p. 878.

⁵ Putz R, Pabst R. Sobotta Atlas de Anatomía Humana. 22^a ed. Madrid: Medica Panamericana; 2006. p. 110.

⁶ Moore KL, op cit., p. 915.

⁷ Fuentes SR, op cit., p. 878.

⁸ Pró EA. Op cit., p. 232-233.

transversa de la cara y auriculares anterior y posterior. La circulación venosa se efectúa por las venas intraparotídeas.⁹

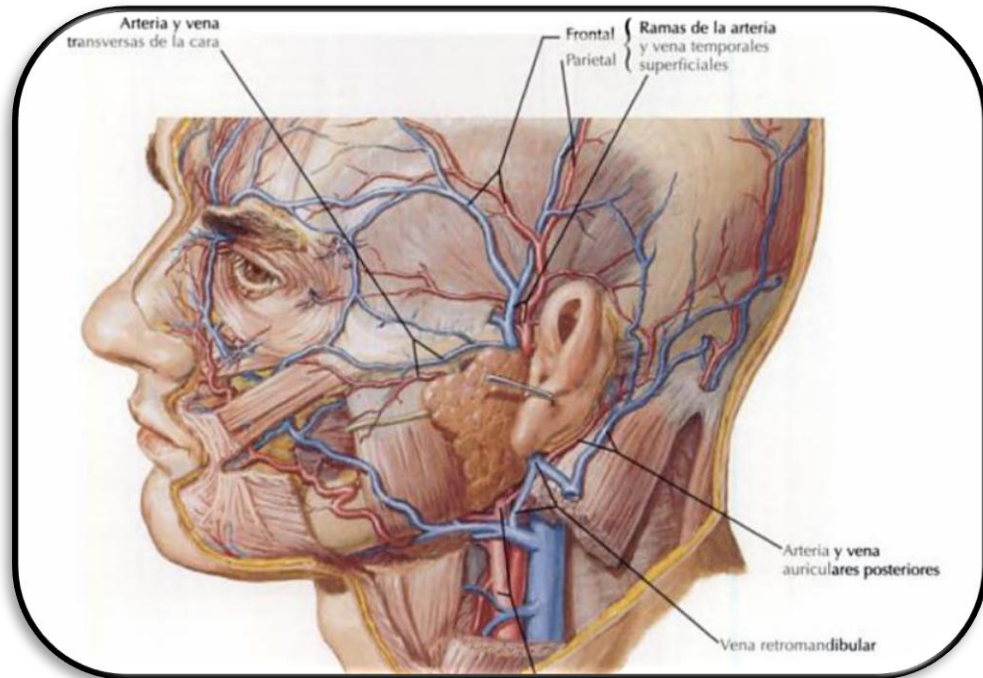


Imagen 3. Arterias y venas que irrigan a la glándula parótida¹⁰

Recibe innervación parasimpática (nervio timpánico del glosofaríngeo), simpática (nervios simpáticos que acompañan a la arteria carótida externa) y sensitiva (aférentes del auriculotemporal del V par craneal y nervio auricular mayor; un ramo del plexo cervical, compuesto por fibras de los nervios espinales C2 y C3, innervan la fascia parotídea).¹¹

La excreción se efectúa por el conducto parotídeo (antes denominado de Stenon) que se encuentra horizontalmente desde el borde anterior de la glándula y se extiende sobre la cara superficial del masetero. El conducto gira y atraviesa el buccinador y penetra en la cavidad oral por un pequeño orificio frente al segundo molar superior.

⁹ Pró EA. Op cit., p. 232-233.

¹⁰ Norton NS. Netter. Anatomía de cabeza y cuello para odontólogos. 2ª ed. Elsevier;2012. p. 204.

¹¹ Moore KL, op cit., p. 915-916.

Tiene en su luz un diámetro medio de 3 mm y su longitud es de 3 a 4 cm.^{12,13}

Su secreción es serosa pura, pero en recién nacidos se ha descrito la presencia de algunas unidades secretoras mucosas. Es rica en amilasa y contiene proteínas ricas en prolina, proteína parotídea secretora rica en leucina y cierta cantidad de sialomucinas y sulfomucinas.¹⁴

b) Submandibular

De menor tamaño que la glándula parotídea, se encuentra en la región suprahiodea alojada en una celda osteofibrosa semejante a un prisma triangular.¹⁵

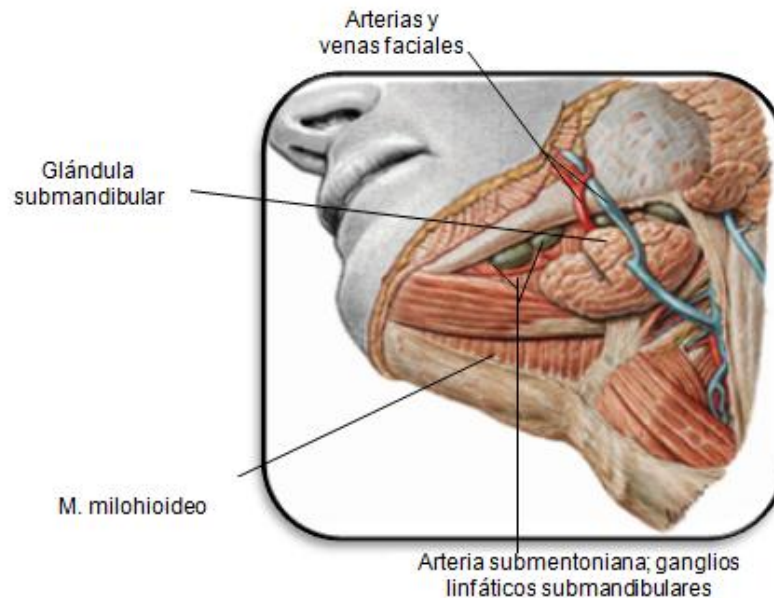


Imagen 4. Glándula submandibular¹⁶

¹² Fuentes SR , op cit., p.880.

¹³ Moore KL, op cit., p. 915.

¹⁴ Gómez de Ferraris ME, Campos A. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental.3ª ed. Médica Panamericana; p. 191.

¹⁵ Fuentes SR , op cit., p.881.

¹⁶ Putz R, op cit., p. 111.



Presenta dos caras: una cara lateral convexa y una cara medial. Tiene tres prolongaciones: una anterior superficial, una superior convexa (en dirección medial al músculo pterigoideo medial) y una posterior profunda (por dentro del ángulo de la mandíbula).¹⁷

Tiene forma irregular, de consistencia firme y de color gris-rosada; mide entre 4 y 5 cm de longitud y pesa de 7 a 8 g.¹⁸ Es irrigada por la arteria facial a través de sus colaterales palatina ascendente y submental; las venas acompañan a las arterias mencionadas. Los vasos linfáticos de las glándulas finalizan en los nódulos linfáticos cervicales profundos.

Las glándulas submandibulares reciben fibras parasimpáticas presinápticas secretomotoras que lleva el nervio facial al nervio lingual por la cuerda del tímpano, que hacen sinapsis con neuronas postsinápticas en el ganglio submandibular.^{19,20}

La excreción se efectúa en el conducto submandibular (de Warthon). Mide 2 a 3 mm de diámetro y de 4 a 5 cm de longitud; surge de la porción de la glándula que está situada entre los músculos milohioideos e hiogloso. A su paso, desde la porción lateral a la medial, el nervio lingual forma un asa bajo el conducto que discurre por anterior y se abre en uno a tres orificios en una pequeña papila sublingual junto a la base del frenillo lingual.²¹

¹⁷ Pró EA, op cit p. 236.

¹⁸ Ib p. 236.

¹⁹ Fuentes SR , op cit., p.884.

²⁰ Moore KL, op cit., p. 945.

²¹ Ib p.945.

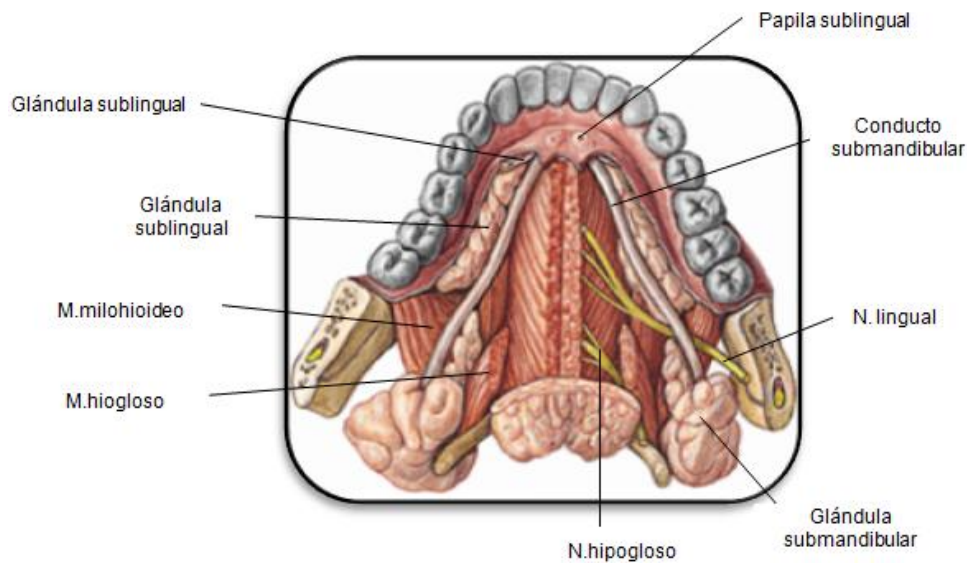


Imagen 5. Visión superior de las glándulas submandibular y sublingual ²²

c) Sublingual

Las glándulas salivales sublinguales derecha e izquierda se encuentran ubicadas en el piso de la boca, en el surco alveolo lingual, subyacente a la mucosa, entre la mandíbula y el músculo geniogloso.^{23,24} Con su borde craneal, produce una elevación que se denomina eminencia sublingual, la cual está limitada por cinco paredes: superior, anterior, lateral, medial y posterior.²⁵

Tiene forma elipsoidal, mide 3 cm de longitud y pesa 3 gramos.^{26,27} Es irrigada por las arterias sublingual y submentoniana.

Su linfa va a los linfonodos submandibulares. Las neurofibras posganglionares (parasimpáticas) se incorporan al nervio lingual y llegan por él a esta glándula a partir del ganglio submandibular del VII par craneal.²⁸

²² Putz R, op cit., p. 112.

²³ Fuentes SR, op cit., p. 884.

²⁴ Moore KL, op cit., p. 945.

²⁵ Pró EA, op cit., p. 238.

²⁶ Fuentes SR, op cit., p. 884.

²⁷ Pró EA. Op cit., p. 238.

²⁸ Fuentes SR, op cit., p. 885.

La excreción se efectúa por un conducto principal, el conducto sublingual mayor (de Rivinus o de Bartholin) y finaliza en dirección lateral a la terminación del conducto submandibular. Además, existen conductos accesorios (de 20 a 40), cortos y delgados; la mayoría desemboca en la mucosa de la eminencia sublingual.²⁹

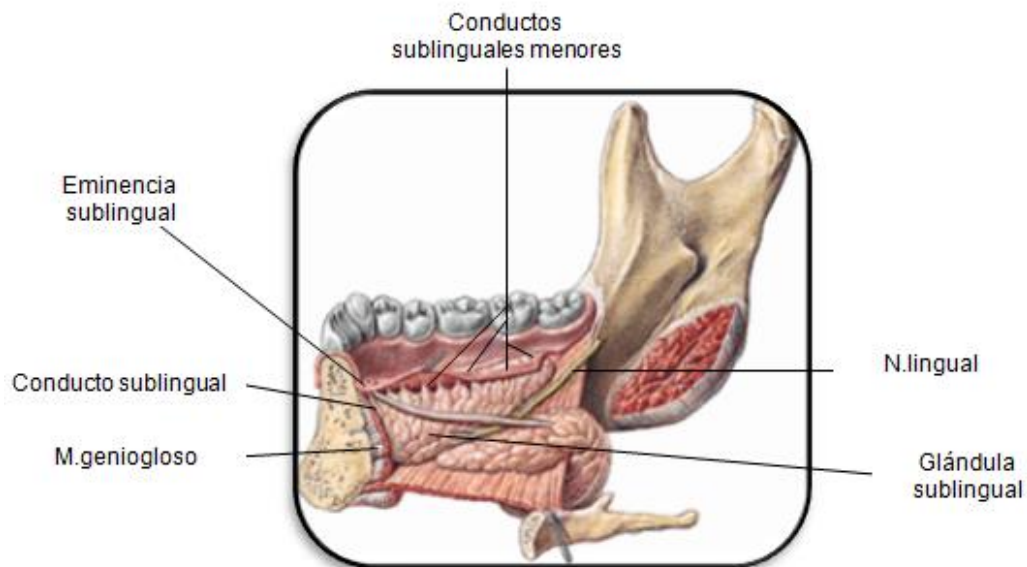


Imagen 6. Glándula sublingual³⁰

GLÁNDULAS SALIVALES MENORES

Además de las tres grandes glándulas salivales mayores, existen de 700 a 1,000 glándulas salivales menores que humedecen la cavidad oral.³¹ Se clasifican en labiales, genianas, palatinas y linguales.

a) Labiales

Las unidades glandulares mucosas o mixtas se encuentran en la submucosa labial, o están dispersas en el músculo orbicular; los

²⁹ Fuentes SR, op cit., p. 885.

³⁰ Putz R, op cit., p. 112.

³¹ Gilroy AM, MacPherson BR, Ross LM, Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K. Prometheus. Texto y Atlas de Anatomía. Tomo 3 Cabeza y Cuello. 2ª ed. Médica Panamericana; 2013. p. 191.

conductos excretores deben pasar entre las fibras musculares para llegar a la mucosa del vestíbulo oral. Su función es proteger a los dientes de la acción nociva de las bacterias; limpian las caras labiales de los dientes anteriores. Aportan sólo una fracción muy pequeña del volumen total de la saliva y más de un tercio de la IgA.³²

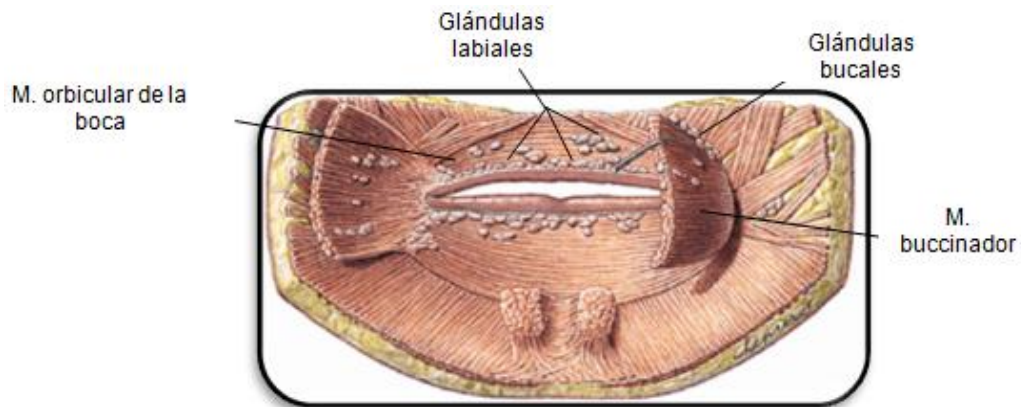


Imagen 7. Glándulas labiales y bucales³³

b) Genianas, bucales o vestibulares

Comprenden dos grupos: genianas o yugales (en mejillas) y retromolares (localizadas cerca de la desembocadura del conducto parotídeo, en la región de los molares superiores).³⁴

c) Palatinas

Se ubican en la submucosa del paladar duro, del paladar blando, de la úvula y del pliegue glosopalatino. Los conductos excretores se abren a cada lado del rafe palatino, o entre éste y la encía.

Tienen función protectora a nivel local, como por su aporte de mucinas a la saliva total; la saliva que producen contiene una proporción considerable de cristatinas y amilasa.³⁵

³² Gómez de Ferraris ME, Campos A. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental. 3era ed. Médica Panamericana;2009.p.193-194.

³³ Putz R, op cit., p.91.

³⁴ Gómez de Ferraris ME, op cit., p. 194.

³⁵ Ib. p. 194,195.

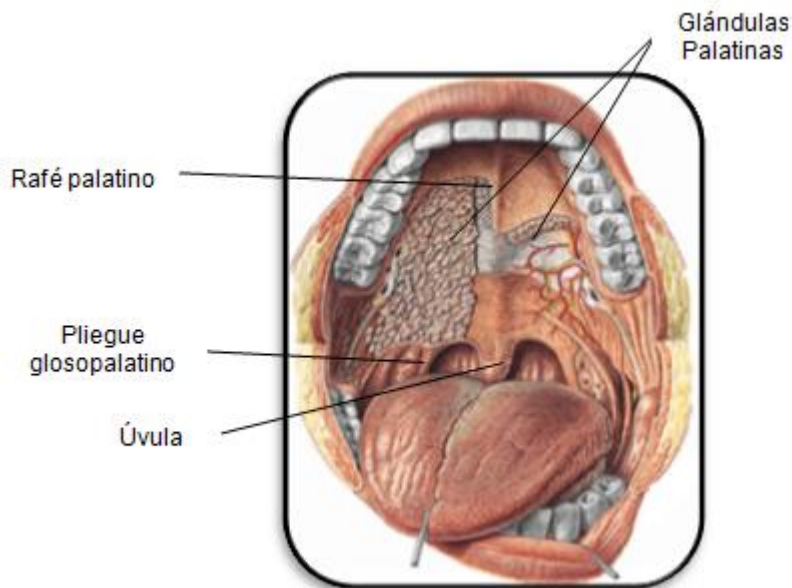


Imagen 8. Glándulas palatinas³⁶

d) Linguales

Presenta tres formaciones glandulares:

- Linguales anteriores o de Blandin y Nuhn. Son dos masas glandulares voluminosas; los conductos excretores, pequeños y numerosos, desembocan en la cara ventral de la lengua, en las proximidades del frenillo. Su función es la protección de la cara lingual de los dientes anteriores. Aporta mucinas a la saliva total.
- Glándulas de Weber. Se localizan en la zona dorsal de la raíz lingual; sus conductos desembocan en el fondo de las criptas amigdalinas linguales. Su función es mecánica y defensiva. Evita la acumulación de restos celulares y microorganismos y previene la amigdalitis lingual.
- Glándulas de von Ebner. Se distribuyen en el dorso y bordes laterales de la lengua, sus conductos excretores desembocan en el surco de las papilas calciformes y en el pliegue que separa cada

³⁶ Putz R, op cit., p. 103.

papila. Están formadas sólo por acinos serosos y actúan en los procesos sensoriales, defensivos y digestivos. Su secreción cumple un importante papel en la limpieza local, eliminando los restos de alimentos y células descamadas. La secreción de las glándulas de von Ebner que participan en la percepción del gusto contiene gustina y aportan IgA, lisozima y peroxidasa, contribuyendo así a la protección de la mucosa frente al ataque microbiano.³⁷

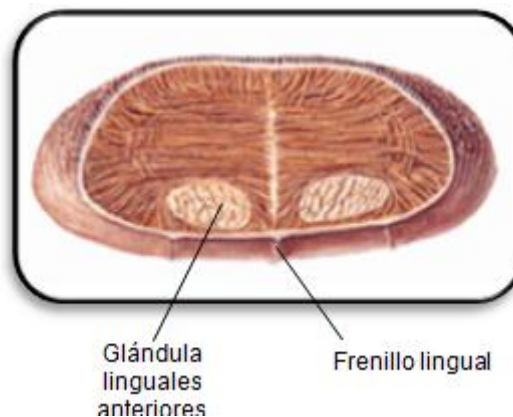


Imagen 9. Glándulas linguales³⁸

1.2 Funciones

La saliva está compuesta, en su mayor parte, por las secreciones procedentes de tres pares de glándulas salivales mayores (parótida, submandibular y sublingual) y numerosas glándulas salivales menores (bucal, labial, lingual y palatina). Cada glándula segrega un fluido con una composición de proteína característica, lo que da como resultado que la saliva se considere como una secreción mixta.^{39,40,41}

Las glándulas salivales son glándulas exocrinas, con secreción merocrina. Las unidades secretoras están representadas por adenómeros

³⁷ Gómez de Ferraris ME, op cit., p. 196,197.

³⁸ Putz R, op cit., p. 92.

³⁹ Wong DT. Salivary Diagnostics. Wiley-Black Well; 2008; P. 3, 29.

⁴⁰ Grossman SC, Porth CM. Fisiopatología. Alteraciones de la salud. Conceptos Básicos. 9ª Ed. Wolters Kluwer Health España, Lippincott Williams & Wilkins; 2014. p. 1162.

⁴¹ Benn AML, Thomson W M. Saliva: An overview. New Zealand Dental Journal - September 2014. Pág 92.



acinosos, los cuales vierten su secreción a la cavidad oral por medio de un sistema de conductos excretores.^{42,43}

Secreción salival de la glándula parótida

Las células acinares de la parótida producen una secreción esencialmente serosa. En ella se sintetiza mayoritariamente la alfa amilasa (20%), fosfoproteínas tales como estaterina (7%) y las proteínas ricas en prolina (60%); no contiene mucina. En recién nacidos se ha descrito la presencia de algunas unidades secretoras mucosas. A la estimulación mecánica o gustativa, la glándula parótida se activa para secretar un líquido acuoso que es rico en bicarbonato. Por lo tanto, la saliva producida por la glándula parótida es importante para el aumento y la neutralización de ácidos, así como en la formación de la película adquirida.^{44,45,46}

Secreción salival de la glándula submandibular

Su secreción es mixta (seromucosa) con predominio seroso. La saliva producida por esta glándula es más viscosa y contiene glicoproteínas sulfatadas, cristatinas y otras proteínas. En esta secreción se identifican factores de crecimiento nervioso y epidérmico; esto favorece la cicatrización de heridas en la mucosa bucal. Es rica en mucinas y contiene poca amilasa.^{47,48}

⁴² Gómez de Ferraris ME, op cit., p. 178.

⁴³ Benn AML, op cit., p. 92-93.

⁴⁴ Llana-Puy C. The rôle of saliva in maintaining oral health and as an aid to diagnosis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006;11. p. E450.

⁴⁵ Gómez de Ferraris ME, op cit., p.191.

⁴⁶ Wong DT, op cit., p. 29.

⁴⁷ Gómez de Ferraris ME, op cit., p. 192.

⁴⁸ Wong DT, op cit., p. 29.



Secreción salival de la glándula sublingual

Su secreción es mixta (mucoserosa) con predominio mucoso.⁴⁹

A continuación se presenta una tabla con los tipos de secreción y componentes de las glándulas salivales:

GLÁNDULA	TIPO DE SECRECIÓN	COMPONENTES
Parótida	Serosa	Amilasa, proteínas ricas en prolina, aglutininas, cistatinas, lisozimas, glicoproteínas extraparotídeas, Na, Ca, Cl, P ₀₄ , K, IgA
Sublingual	Mucosa	Mucinas: MG1 y MG2, lisozimas, Na, Ca, Cl, P ₀₄ , amilasa e IgA
Submandibular	Mixta	Cistatinas, Na, K, Ca, Cl, P ₀₄ , amilasa, Cistatina, IgA, mucina MG1
Palatina	Mucosa	Amilasa, Na, K, Ca, Cl, P ₀₄ , cistatinas, IgA

Tabla 1. Tipos de secreción y componentes de las glándulas salivales⁵⁰

La formación de la saliva depende del transporte activo de solutos por parte del tejido glandular. La secreción de las glándulas productoras de saliva está bajo el control del estímulo de fibras nerviosas del sistema parasimpático, que incrementa el flujo (saliva acuosa, rica en electrolitos) y del sistema simpático, que disminuye el flujo (saliva mucinosa). El Sistema Nervioso Autónomo regula, de manera primordial, las secreciones de las glándulas salivales.^{51,52,53} Los tres pares de glándulas salivales que drenan hacia la cavidad oral abastecen de 1,000 a 1,500 ml

⁴⁹ Gómez de Ferraris ME, op cit., p. 192.

⁵⁰ Benn AML, op cit., p.93.

⁵¹ Grossman SC, op cit., p. 1162-1163.

⁵² Bordoni N, Escobar A, Castillo R. OdontologíaPediátrica. La salud del niño y el adolescente en el mundo actual. Médica Panamericana; 2010; p. 128-129.

⁵³ Llena-Puy C. op cit., E449-55.



de saliva por día, esto es, de 1 a 2 ml/min de secreción estimulada y de 0.2 a 0.4 ml/min de saliva en reposo.^{54,55,56}

La saliva es segregada, en situaciones de estimulación, por las glándulas salivales mayores (de un 80 a un 90% en las glándulas parótida y submandibular y en un 5% en glándulas sublinguales). Las glándulas menores son responsables básicamente de la secreción de saliva en reposo, y contribuyen de un 5 a un 10 % del total de la saliva secretada.⁵⁷

La secreción de saliva depende del estímulo recibido. Durante la mayor parte del día, la saliva secretada es poca y no estimulada (saliva basal). Al ingerir alimentos, se aumenta la cantidad como respuesta a estímulos gustatorios y mecánicos provenientes de las fuerzas de la masticación. Durante los periodos de descanso, la acción de la saliva es protectora. La saliva no estimulada es inhibida durante el sueño, el miedo y la depresión.⁵⁸

⁵⁴ Grossman SC, op cit., p. 1163.

⁵⁵ Barrett KE, Barman SM, Boitani S, Brooks HL. Ganong, Fisiología Médica. 24ª ed. McGraw-Hill;2013. p. 457.

⁵⁶ Del Vigna P, Trindade AM, Naval MA, Soares de Lima AA, Reis A. Saliva composition and functions: Comprehensive Review. The Journal of contemporary dental practice. Vol. 9, No. 3, March 1, 2008. p.3.

⁵⁷ Benn AML, op cit., p.93.

⁵⁸ Bordoni N, op cit., p. 129.



CAPÍTULO 2 SALIVA

El fluido acuoso que baña los dientes y las mucosas de la cavidad oral es principalmente saliva mezclada con el fluido gingival, suero sanguíneo, células de la sangre, bacterias y sus productos, células epiteliales descamadas, otros componentes celulares, virus, hongos, flúor, restos alimenticios y secreciones bronquiales.⁵⁹ El 99% de la saliva es agua, mientras que el 1% restante está constituido por moléculas orgánicas e inorgánicas.⁶⁰

2.1 Composición

- Componentes inorgánicos: Ca⁺⁺, Na⁺, K⁺, cloruros, fluoruros, tiocianatos, fosfatos, bicarbonatos, Hidrógeno, Amonio, Cloro, Magnesio, sulfatos y Yodo.
- Componentes orgánicos no proteicos: urea, ácido úrico, colesterol, AMP cíclico, glucosa, citrato, lactato, amoniaco, creatinina.
- Componentes orgánicos proteicos: glucoproteínas, estaterina, histatinas, proteínas ricas en prolina, cistatinas, amilasa, proteínas antimicrobianas, lisozima, lactoferrina, lactoperoxidasa, aglutininas, mucinas, eritropoyetina, catalasas, inmunoglobulinas (IgA, IgG, IgM), lípidos, carbohidratos, tromboplastina, ribonucleasa, desoxirribonucleasa, calicreína, factores de crecimiento nervioso y epidérmico.^{61,62,63,64}

⁵⁹ Ib. p. 130.

⁶⁰ Llena-Puy C, op cit. p.E450.

⁶¹ Gómez de Ferraris ME, op cit., p.199.

⁶² Bordoni N, op cit., p. 130-133.

⁶³ Benn AML, op cit., p.94.

⁶⁴ Llena-Puy C, op cit., p. E 450



Los componentes antibacterianos de la saliva son:

a) LISOZIMA

Mantiene el equilibrio ecológico; se encuentra en niños recién nacidos con valores iguales a los del adulto, mostrando sus propiedades antimicrobianas antes de la aparición de los dientes en la boca. Su actividad es mayor en niños preescolares libres de caries dental que en niños susceptibles a la caries dental.

b) LACTOPEROXIDASA

Inhibe el crecimiento bacteriano, ya que impide a las bacterias el aprovechamiento de algunas sustancias (lisina y ácido glutámico) necesarias para ello.

c) LACTOFERRINA

Tiene afinidad por el hierro, el cual es un nutriente esencial para las bacterias, y compite con ellas por ese nutriente. Los leucocitos son ricos en lactoferrina, que liberan en el fluido gingival y en la saliva total. Es un mecanismo de defensa del huésped.

d) GLUCOPROTEÍNAS

Algunas glucoproteínas salivales tienen el poder de aglutinar a los microorganismos, formando masas bacterianas que son deglutidas con la saliva.

e) INMUNOGLOBULINAS

La principal es la IgA, producida por las células plasmáticas de las glándulas salivales. Está ausente en el momento del nacimiento, pero se detecta en la primera semana de vida; inhibe la adherencia bacteriana y las enzimas bacterianas, y tiene actividad inflamatoria en el tejido



mucoso. La IgG es de origen sérico. En los recién nacidos, es la única inmunoglobulina presente en la saliva. Ambas inmunoglobulinas disminuyen la adhesión bacteriana, inhiben las enzimas bacterianas y opsonizan a las bacterias para que éstas puedan ser fagocitadas por los leucocitos polimorfonucleares.

f) SISTEMA COMPLEMENTO

Procede del fluido clevicular y es capaz de activar a los leucocitos polimorfonucleares; ambos contribuyen con las inmunoglobulinas a la defensa específica contra los microorganismos.^{65,66}

En términos generales, las secreciones serosas ayudan a eliminar partículas de desechos epiteliales y de los alimentos de la superficie gingival, la mucosa bucal y el dorso de la lengua. Mientras tanto, las secreciones mucosas unen la comida reciclada en un bolo y protegen el epitelio oral de la acción abrasiva de las partículas de alimentos.

Sin embargo, la saliva es un fluido complejo que es más que la suma de sus partes y aún no se comprende por completo. Los diversos componentes tienen múltiples funciones e interactúan para mejorar o inhibir las acciones de otros componentes.⁶⁷

2.2 Funciones

La saliva funciona como una primera línea de defensa específica y no específica en la cavidad oral frente a la enfermedad infecciosa, la erosión, el desgaste y las lesiones traumáticas de la mucosa oral. La saliva es vital para la integridad de los tejidos mineralizados de los dientes, así como los tejidos blandos; en la selección, la ingestión y la preparación de alimentos para la digestión, así como para la capacidad de comunicarse. El mantenimiento de la integridad de los tejidos orales es principalmente una función de las secreciones basales no estimuladas (en reposo); las

⁶⁵ Benn AML, op cit., p.95.

⁶⁶ Bordoni N, op. Cit., p. 132-133.

⁶⁷ Benn AML, op cit., p. 93.



funciones relacionadas con la digestión son realizadas por el flujo de saliva estimulada por la ingesta de alimentos.

La saliva tiene múltiples funciones en la protección de la integridad de la cavidad oral:

1. Presenta un efecto de amortiguación contra ácidos y bases fuertes
2. Proporciona los iones necesarios para remineralizar los dientes
3. Tiene propiedades antibacterianas, capacidad antifúngica y antiviral

Los componentes de la saliva también facilitan las funciones motoras al masticar, tragar y hablar, así como las funciones sensoriales y quimiosensoriales en la cavidad oral.

A continuación se presenta una tabla con los principales componentes involucrados en las funciones de la saliva:

Función	Descripción	Componentes
Lubricación	Cubre y protege contra la irritación mecánica, térmica y química. Estimula el flujo de aire, el habla y la deglución	Mucina, glicoproteínas ricas en prolina
Limpieza	Al humedecer, estimula la masticación, la eliminación de alimentos y la deglución	Agua
Reserva de iones	Modula el proceso de desmineralización-remineralización del esmalte	Fosfato de calcio, estaterinas, glicoproteínas ricas en prolina
Capacidad amortiguadora	Modula el pH de la biopelícula y la capacidad amortiguadora de la saliva	Bicarbonatos, fosfatos, urea, calcio, staterina, proteínas aniónicas ricas en prolina, flúor
Actividad antibacteriana	Sus agentes inmunológicos y no-inmunológicos contribuyen a controlar a la microflora oral	IgA, IgG, IgM, mucinas, péptidos y enzimas (lactoferrina, lisozima, peroxidasa)
Aglutinación	Evita que los agregados bacterianos se adhieran, acelerando así su eliminación de la cavidad oral	Glucoproteínas, estaterinas, aglutininas, proteínas ricas en histidina y en prolina
Formación de película adquirida	Las proteínas salivales forman una capa protectora sobre los dientes	Proteínas macromoleculares, estaterinas, histatinas, cistatinas, proteínas ricas en prolina, MG1
Digestión	Las enzimas salivales inician la descomposición de almidones y grasas	Alfa amilasa
Gusto	Su actividad solvente, así como su hipotonicidad, incrementa la capacidad gustativa al permitir la interacción entre nutrientes y papilas gustativas	Proteínas, zinc, gustina
Hidratación	Estimula el deseo de beber al percibir deshidratación y resequeidad	

TABLA 2. Principales componentes involucrados en las funciones de la saliva⁶⁸

⁶⁸ Ib. p. 94.

Wong, en 2008, propuso una descripción general de la relación entre las diversas funciones de la saliva y los componentes salivales.

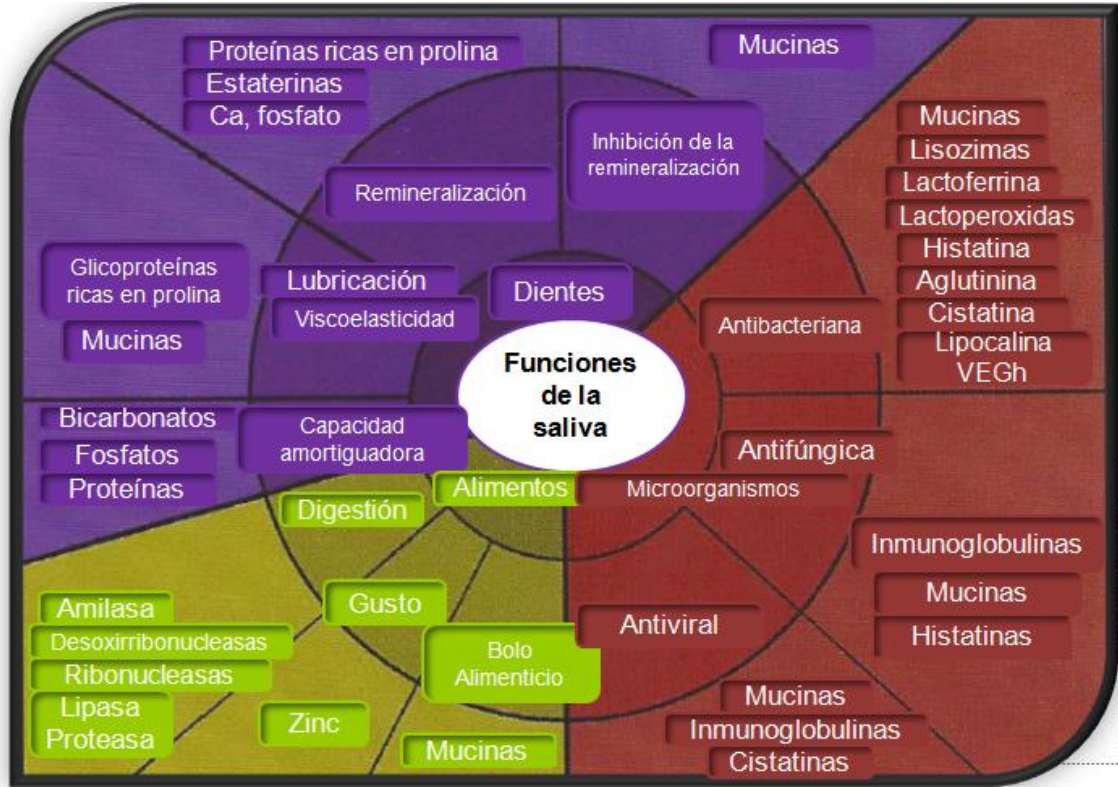


Imagen 10. Relación entre las diversas funciones de la saliva y los componentes salivales implicados.⁶⁹

⁶⁹ Wong DT, Op cit., p. 28.



CAPÍTULO 3 FLUJO, CAPACIDAD AMORTIGUADORA Y pH SALIVAL

3.1 Flujo salival

El flujo salival es una secreción de tipo exocrina, la cual consiste en aproximadamente 99% de agua, además de electrolitos (sodio, potasio, calcio, cloruro, magnesio, bicarbonato, fosfato) y proteínas, representadas por las enzimas, inmunoglobulinas y otros factores antimicrobianos, como las glicoproteínas mucosas, rastros de albúmina y algunos polipéptidos y oligopéptidos de importancia para la salud bucal. También hay productos de glucosa y nitrogenados, tales como urea y amoníaco. Estos componentes, al interactuar, son los responsables de las diversas funciones atribuidas a la saliva.⁷⁰ Su consistencia puede ser acuosa, espesa, pegajosa o espumosa, dependiendo de su composición; la cantidad de proteínas en la saliva determinará principalmente su espesor o espumalidad.⁷¹

El flujo salival está compuesto no sólo por las secreciones de las glándulas salivales mayores y menores, sino por el exudado gingival, los microorganismos y sus productos, las células epiteliales, los restos alimenticios y el exudado nasal.⁷²

En reposo, las glándulas parótidas contribuyen en un 20 a 25% para el flujo de saliva entera, las glándulas submandibulares, en un 60 a 65% y las sublinguales, en un 8.7%. Las glándulas salivales menores en reposo y durante el flujo estimulado consistentemente producen menos del 10% del flujo de saliva entera.

⁷⁰ De Almeida PDV, Grégio AMT, Machado MÂN, de Lima AAS, Azevedo LR. Saliva Composition and Functions: A Comprehensive Review. J Contemp Dent Pract 2008 March; (9)3:072-080. p. 2.

⁷¹ Cunha-Cruz J, Scott J, Rothen M, Mancl L, Lawhorn T, Brossel K, Berg J. Salivary characteristics and dental caries: evidence from general dental practices. J Am Dent Assoc. 2013 May;144(5):e31-40. p. e31.

⁷² Maeda EL, Sánchez RM, Verdugo RJ, Sánchez RA, Searcy R, Llodra JC. Flujo y capacidad amortiguadora salival en dos grupos de sujetos de 6 a 11 años de edad con bajo y alto índice de dientes cariados, perdidos y obturados. Univ Odontol. 2010 Jul-Dic; 29(63): p.77-82.



Cuando se estimula el flujo de saliva, las glándulas parótidas aumentan su contribución entre un 50 y un 70% del flujo total.

La definición precisa de lo que constituye una tasa "normal" en el flujo salival estimulado y no estimulado es todavía un tema de debate. Las velocidades de flujo normal de la saliva completa reportada en la literatura varían de 0.1 ml/min a 0.4 ml/min para el flujo no estimulado, y de 0.2 ml/min a 1.7 ml/min para el flujo estimulado.⁷³

Wu y colaboradores mencionan que los rangos de velocidad de flujo salival no estimulados son de 0.22 a 0.82 ml/min en niños y de 0.33 a 1.42 ml/min en adultos. La velocidad del flujo salival en reposo aumenta durante la infancia, lo que puede considerarse como un proceso en el desarrollo del niño. En contraste, esta velocidad disminuye durante el envejecimiento, lo que puede sugerir una consecuencia de la atrofia del parénquima.⁷⁴ Estos valores exhiben variaciones biológicas considerables, relacionadas con la edad, el peso y el sexo, como se puede observar en el cuadro 1. Existe un consenso que permite aceptar valores aproximados como punto de referencia.

Calidad	Hiposalivación	Baja	Normal
En reposo	<0.10	0.10-0.25	0.25-0.35
Estimulada con parafina	<0.70	0.70-1.00	1.00-3.00 (2.00)

Cuadro 1. Tasa de flujo salival en ml/minuto⁷⁵

La estimulación parasimpática incrementa el flujo salival, y la estimulación simpática lo disminuye.⁷⁶

⁷³ Benn AML, op cit. p. 93.

⁷⁴ Wu KP. Relationship between Unstimulated Salivary Flow Rate and Saliva Composition of Healthy Children in Taiwan. (Chang Gung Med J 2008;31:281-6) p. 282 y 284.

⁷⁵ Bordoni N, op cit., p. 129.

⁷⁶ Grossman SC, op cit., p. 1162.



3.1.1 Determinación del flujo salival

Si un paciente no tiene condiciones conocidas que puedan causar hiposalivación y el médico observa una pequeña acumulación de saliva en el piso de la boca durante la inspección oral, se debe suponer que el paciente tiene la cantidad y el flujo adecuado de saliva.

Existe poca información acerca de las tasas de flujo salival en niños. Crossner reportó que en los niños de 5 a 15 años de edad, la tasa de mezcla de saliva conjunta estimulada aumenta con la edad, y los niños tienen tasas consistentemente más altas que las niñas.

Al sospechar que el flujo de saliva es insuficiente, su medición puede proporcionar un punto de referencia útil para comparar con las mediciones posteriores, después de la implementación de la terapia correspondiente.

Para evaluar el flujo idóneo, Zunt recomienda establecer la tasa de flujo salival no estimulado (FSN). Esta tasa es medida después de un periodo de una hora sin comer, beber, mascar chicle o cepillarse los dientes. Se debe sentar al paciente en el borde del sillón dental, indicándole que no debe cerrar los ojos; debe babear en un embudo insertado en un cilindro graduado durante 5 minutos.

La cabeza y el cuello deben estar inclinados y los brazos deben descansar cómodamente en los muslos o en las rodillas. El volumen recolectado en la prueba se debe dividir entre 5 para determinar la FSN.

Si la tasa de FSN es de menos de 0.1 ml por minuto, el siguiente paso es medir el flujo salival estimulado (FSE). El paciente debe masticar parafina sin sabor 45 veces o durante un minuto, y escupir en un embudo insertado en un cilindro graduado.

La tasa de FSE debe ser de 1 a 2 ml por minuto; menos de 0.5 ml por minuto se califica como una tasa anómala. Un método alternativo para la medición del FSN es la técnica modificada de Schirmer, que utiliza una tira de papel de prueba calibrado para coleccionar saliva, colocado en el piso de la boca.

Si existe deficiencia de saliva en la boca, se debe buscar la causa. Si no puede determinarse fácilmente, se debe asumir que el flujo escaso



se relaciona con alguna deficiencia en la dieta o un consumo excesivo de azúcar. Se deben realizar análisis cuantitativos mensuales de la saliva para determinar si el mejoramiento de la dieta está acompañado de un aumento del flujo.

Los niños que consumen cantidades excesivas de carbohidratos, a menudo tienen no sólo un flujo escaso sino también saliva viscosa.⁷⁷

Al estimular el flujo salival, se altera su composición. Dawes observó que el aumento de la tasa de flujo salival aumenta la concentración de proteína, sodio, cloruro y bicarbonato, y disminuye la concentración de magnesio y fósforo. La concentración de bicarbonato se va incrementando de manera progresiva con relación a la duración del estímulo. El aumento de la concentración de bicarbonato se difunde en la placa bacteriana, neutraliza los ácidos, aumenta su pH y favorece la remineralización del esmalte y la dentina dañada.⁷⁸

Las principales causas de hiposalivación son una serie de situaciones fisiológicas que reducen la secreción salival, como la edad, el número de dientes presentes en la boca, el sexo, el peso corporal o el momento del día. En la xerostomía (percepción subjetiva de sensación de sequedad en la cavidad oral), sus signos más comunes son: mayor prevalencia de caries dental, edema de glándulas salivales, saliva muy espesa, mucosas secas y delgadas, queilitis angular, así como candidiasis en la lengua y el paladar.^{79,80}

La disminución de los valores normales en la secreción salival puede asociarse también con la ingesta de determinados fármacos (antihistamínicos, antieméticos, antiespasmódicos, broncodilatadores, antipsicóticos, anorexígenos, anticonvulsionantes, analgésicos antiinflamatorios, agentes antiacné, quimioterápicos, agentes para el tratamiento del trastorno de deficiencia de atención, hiperactividad, entre

⁷⁷ Dean JA, Avery DR, McDonald RE. Odontología para el niño y el adolescente de McDonald y Avery. 9ª ed.; Amolca;2014. p. 183-185.

⁷⁸ Stookey GK. The effect of saliva on dental caries. JADA 2008;139(5 suppl):11S-17S. p. 13S

⁷⁹ Llana-Puy C. op cit., p. E451.

⁸⁰ Bordoni N, op cit., p.129.



otros), o bien, con la presencia de ciertas enfermedades (infección por virus de la inmunodeficiencia humana, diabetes mellitus, artritis reumatoide, reflujo gastroesofágico, hipotiroidismo e hipertiroidismo, tumores de glándulas salivares, enfermedades autoinmunes (Síndrome de Sjögren), con trastornos de la alimentación (anorexia y bulimia), o con radioterapia de cabeza y cuello.⁸¹

Las principales causas de hipersalivación son fisiológicamente producidas por una mayor secreción salival durante el periodo de la erupción dentaria, que se relaciona con una hiperestimulación de los receptores periféricos de la mucosa oral, así como con estímulos olfativos, mecánicos, como la masticación, y gustativos, como los ácidos o los dulces, los cuales producen una hiperestimulación de la secreción salival.⁸²

⁸¹ Biondi AM, Cortese Silvina G. Odontopediatría, fundamentos y prácticas para la atención integral personalizada. Buenos Aires:Alfaomega; 2010. p. 35.

⁸² Llena-Puy C, op cit., p. E451.



3.2 Capacidad amortiguadora y pH salival

La saliva se comporta como un sistema amortiguador que protege la cavidad oral de la siguiente manera:

1. Evita la colonización por microorganismos potencialmente patógenos, al provocarles una alteración de las condiciones ambientales.
2. Neutraliza los ácidos producidos por microorganismos acidogénicos, por lo tanto, previene la desmineralización del esmalte.

Es importante destacar que el número de bacterias presentes en la biopelícula determina la eficacia de los amortiguadores salivales. Los residuos cargados negativamente en las proteínas salivales funcionan como amortiguadores. La sialina es un péptido salival que juega un papel importante en el aumento del pH después de la exposición a carbohidratos fermentables.

Hay una evidencia razonable al afirmar que la capacidad amortiguadora salival protege al diente de la caries dental. La capacidad de amortiguación salival impide que se reduzca el pH, al neutralizar el ácido en la cavidad oral después de la ingesta de azúcar.⁸³

La urea es otro amortiguador presente en el fluido salival total; es un producto del catabolismo de aminoácidos y proteínas que provoca un rápido aumento en el pH de la biopelícula por la liberación de amoníaco y dióxido de carbono cuando se hidroliza por ureasas bacterianas. Los niños con insuficiencia renal crónica presentan menos lesiones cariosas que los niños sanos, debido a la presencia de mayores niveles de urea salival.

El amoníaco es un producto de la urea y del metabolismo de aminoácidos; es potencialmente citotóxico a los tejidos gingivales. Es un factor importante en el inicio de la gingivitis, porque puede aumentar la

⁸³ Gopinath VK, Arzreanne AR. Saliva as a Diagnostic Tool for Assessment of Dental Caries. Archives of Orofacial Sciences 2006; 1. p. 57-59.



permeabilidad del epitelio del surco a otras sustancias tóxicas o antigénicas, además de incrementar el riesgo de presentar cálculo dental.

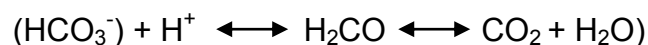
El sistema de bicarbonato de ácido carbónico es el amortiguador más importante en la saliva estimulada, mientras que en la saliva no estimulada, lo es el fosfato.⁸⁴ En situación de salud bucodental, el pH salival es entre 6 y 7.^{85, 86,87,88}

En términos generales, el pH de la saliva en reposo es de 6.8 para un rango de 6 a 10 años de edad. El tipo de dieta que se consume y la presencia de lesiones cariosas, influyen en que se presenten diferencias en el pH salival.⁸⁹

La saliva posee varios componentes que actúan como amortiguadores, los cuales tienden a mantener un pH constante, siendo más eficaz su actuación en la superficie del esmalte y en la biopelícula. Estos son el sistema bicarbonato-ácido carbónico y el sistema fosfato-ácido fosfórico.

En el primero, el bicarbonato se encuentra en estado de ion bicarbonato (HCO_3^-).

Cuando un ácido se enfrenta a este sistema amortiguador, los hidrogeniones H^+ son captados por el ion bicarbonato, produciéndose la siguiente reacción:



De esta forma, se neutraliza el ácido y se mantiene estable el pH de la saliva.

La hidratación del dióxido de carbono (CO_2) a ácido carbónico (H_2CO_3), y viceversa, es una reacción catalizada por la enzima anhidrasa carbónica. Este sistema es el más importante de los amortiguadores salivales. Su concentración aumenta cuando aumenta la tasa de secreción salival. Se ha demostrado que cuando se elimina de la saliva la

⁸⁴ De Almeida PDV, op cit., p.3.

⁸⁵ Benn AML, op cit. p. 94.

⁸⁶ Stookey GK., op cit., p.12S

⁸⁷ Barrett KE, op cit., p. 456.

⁸⁸ Benn AML, op cit., p. 93.

⁸⁹ KP Wu, op cit., p. 282 y 284.



anhidrasa carbónica, su capacidad amortiguadora se reduce sensiblemente.

El sistema fosfato-ácido fosfórico funciona básicamente con el mismo principio que el sistema bicarbonato-ácido carbónico, aunque no libera CO_2 . Su concentración es inferior a la del sistema bicarbonato, por lo tanto, su capacidad amortiguadora total es menor. Además, dicha concentración no aumenta al incrementarse el flujo salival.

La urea salival se encuentra en la saliva en una concentración de 20 mg/100 ml. Los microorganismos de la placa bacteriana la metabolizan, produciendo amoníaco, el cual incrementa el nivel del pH, ya que el ion NH_3^- neutraliza los hidrogeniones H^+ del ácido.

Las proteínas salivales actúan como amortiguadores cuando el pH del medio oral está por debajo de su punto isoeléctrico. Muchas proteínas salivales tienen su punto isoeléctrico en un pH entre 5 y 9. Por lo tanto, cuando el pH del medio bucal cae por debajo de 5, las proteínas tienen capacidad para captar protones y, en consecuencia, se comportan como un buen amortiguador. Además, cuando los microorganismos de la placa bacteriana utilizan a las proteínas como nutrientes, se libera amoníaco como producto de su metabolismo. Esto también neutraliza los hidrogeniones de los ácidos.

El péptido elevador del pH o sialina es un péptido de la arginina que fue aislado por Kleinberg en 1977. Los individuos con caries activa presentan bajos niveles de este péptido, en comparación con los grupos resistentes a la caries. Es también un metabolito de la arginina, lo que reduce igualmente la caída del pH.⁹⁰

⁹⁰ García J, Patología y Terapéutica Dental. Buenos Aires: Elsevier;2015. p. 93,94.



CAPÍTULO 4 LA SALIVA Y SU RELACIÓN CON LA CARIES DENTAL

El papel de la saliva es único y especial con respecto a su influencia sobre diferentes aspectos en el proceso de caries dental. Puede ayudar a producir ambientes favorables para combatir este proceso, debido a que posee un mecanismo de protección natural. Pacientes con una deficiencia salival, por cualquier motivo, presentan un riesgo elevado para la actividad de caries.⁹¹

La caries dental es un proceso complejo y dinámico, donde una multitud de factores influyen en el inicio y el desarrollo de la enfermedad. Uno de los factores más importantes es la saliva. Sus propiedades fisicoquímicas, como el pH, la capacidad amortiguadora, la tasa de flujo salival, la concentración de diversos componentes como proteínas, así como el sistema de defensa antioxidante del calcio, juegan un papel importante en el desarrollo de la caries.⁹²

Entre las enfermedades bucales, la caries dental es la enfermedad crónica más común de la humanidad. Puede ser definida como una enfermedad microbiana de los tejidos calcificados de los dientes, caracterizada por la desmineralización de la porción inorgánica y la destrucción de las sustancias orgánicas del diente. La caries afecta a personas de ambos sexos, raza, estratos socioeconómicos y grupos de edad. Cuando los niños llegan a la edad escolar, generalmente la incidencia de lesiones cariosas es cada vez mayor, debido al cambio en los hábitos alimenticios, el cual incluye carbohidratos refinados y edulcorantes.

La saliva enjuaga constantemente los dientes y la mucosa oral, actuando como una solución de limpieza y de lubricación, así como

⁹¹ McDonald RE, op cit., p. 183.

⁹² Prabhakar AR, Dodawad R, OS R. Evaluation of Flow Rate, pH, Buffering Capacity, Calcium, Total Protein and Total Antioxidant Levels of Saliva in Caries Free and Caries Active Children—An *In Vivo* Study. International Journal of Clinical Pediatric Dentistry, January-April 2009;2(1):9-12.



amortiguadora y de depósito de iones de calcio y fosfato, esencial para remineralizar las lesiones cariosas iniciales.^{93, 94}

4.1 Acción de la saliva durante el proceso de caries dental

La saliva juega un papel importante de protección frente a la caries, el cual se puede observar en cuatro aspectos:

1. La dilución y eliminación de los azúcares y otros componentes
2. La capacidad amortiguadora
3. El equilibrio entre la desmineralización y la remineralización
4. La acción antimicrobiana

En la dilución y eliminación de los azúcares y otros componentes, una de las funciones más importantes de la saliva es la eliminación de los microorganismos y de los componentes de la dieta. Tras la ingesta de carbohidratos, la concentración de azúcares en la saliva aumenta exponencialmente, primero de una forma rápida y posteriormente lenta.

Dawes constituyó un modelo de eliminación de los azúcares basado en el conocimiento de dos factores: el flujo salival no estimulado y el volumen de saliva antes y después de deglutir el alimento (flujo estimulado). Según estudios basados en ese modelo, la eliminación de azúcares era más rápida cuando ambos volúmenes salivales estaban disminuidos y el flujo no estimulado era elevado.

Tras la ingesta de azúcares, hay un pequeño volumen de saliva en la cavidad oral, alrededor de 0.8 ml. El azúcar se diluye en este pequeño volumen de saliva, alcanzando una alta concentración. Por lo tanto, se estimula la respuesta secretora de las glándulas salivales, ocasionando una elevación en el flujo salival, la cual puede alcanzar hasta 1.1 ml. El alimento se deglute y queda en la cavidad oral un poco de azúcar, que se

⁹³ Dogra S, Bhayya D, Arora R, Singh D, Thakur D. Evaluation of physio-chemical properties of saliva and comparison of its relation with dental caries. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*; 2013;31: p. 221.

⁹⁴ Preethi BP, Reshma D, Anand P. Evaluation of flow rate, pH, buffering capacity, calcium, total proteins and total antioxidant capacity levels of saliva in caries free and caries active children: an in vivo study. *Ind J Clin Biochem* (Oct-Dec 2010) 25(4): p. 425.



va diluyendo progresivamente gracias a la saliva que se va secretando. Así mismo, el volumen de saliva en la boca vuelve paulatinamente a sus niveles normales. Por lo tanto, un elevado volumen de saliva en reposo aumentará la velocidad de eliminación de los azúcares, lo que explica el incremento del riesgo a caries en pacientes que poseen un flujo bajo de saliva no estimulada.

La capacidad de eliminación de los azúcares se mantiene constante en el tiempo, mientras se mantienen los niveles de flujo salival no estimulado, pero se reduce drásticamente cuando estos disminuyen. Por otra parte, la eliminación no es igual en todas las zonas de la cavidad oral, siendo más rápido en aquellas más cercanas al lugar de drenaje de los conductos de las glándulas salivales, ya que la saliva recorre con mayor velocidad en esas zonas que en donde se estanca.

La velocidad de arrastre en las mucosas y en los dientes varía considerablemente (0.8 a 8 mm/mn). Las superficies más retentivas y de más difícil acceso al contacto con la saliva tienen una eliminación de azúcares más lenta.

Los azúcares presentes en la saliva se difunden fácilmente a la placa bacteriana, de manera que a los pocos minutos de la ingesta de azúcar, la placa ya se encuentra sobresaturada con concentraciones mayores de las que hay en la saliva, por lo que se presenta una correlación entre los cambios de pH de la placa y la eliminación de azúcares de la saliva.

Estos cambios de pH y su capacidad de recuperación se expresan mediante la curva de Stephan. La recuperación del pH no es la misma en todas las superficies dentales, siendo más difícil en las zonas medias de las superficies interproximales por el difícil acceso de la saliva, una menor dilución como consecuencia, y el efecto amortiguador de los ácidos de la placa.⁹⁵

En cuanto a su capacidad amortiguadora, a pesar de que la saliva juega un papel en la reducción de los ácidos de la placa, existen mecanismos específicos como los sistemas del bicarbonato, el fosfato y

⁹⁵ Axelson P. Diagnosis and caries risk prediction of dental caries. Vol. 2; Chicago. Quintessence Publishing; 2000. p. 91-92



algunas proteínas, los cuales, además de este efecto, proporcionan las condiciones idóneas para autoeliminar ciertos componentes bacterianos que necesitan un pH muy bajo para sobrevivir.

El amortiguador ácido carbónico/bicarbonato realiza su acción sobre todo cuando aumenta el flujo salival estimulado. El fosfato juega un papel fundamental en situaciones de flujo salival bajo; por arriba de un pH de 6, la saliva está sobresaturada de fosfato con respecto a la hidroxiapatita. Cuando el pH disminuye por debajo del pH crítico (5.5), la hidroxiapatita comienza a disolverse y los fosfatos liberados tratan de restablecer el equilibrio perdido, lo que dependerá en último término del contenido de iones de fosfato y calcio del medio circundante.

Proteínas como las histatinas o la sialina, así como algunos productos alcalinos generados por la actividad metabólica de las bacterias sobre los aminoácidos, péptidos, proteínas y urea, también son importantes en el control del pH salival.⁹⁶

Al igual que ocurre con la eliminación de azúcares, los mecanismos amortiguadores tampoco afectan por igual a todas las superficies de los dientes. En las superficies libres, cubiertas por una pequeña capa de placa bacteriana, el efecto de los mecanismos amortiguadores es mayor que en las superficies interproximales.

Con frecuencia, la cavidad oral está expuesta a alimentos que tienen un pH mucho más bajo que el de la saliva y que son capaces de provocar una disolución química del esmalte (erosión). Bajo estas condiciones, los mecanismos amortiguadores también se ponen en marcha para normalizar el pH lo antes posible.

En el equilibrio entre la desmineralización y la remineralización, la lesión de caries se caracteriza por una desmineralización subsuperficial del esmalte, cubierta por una capa bastante bien mineralizada, a diferencia de la erosión dentaria de origen químico, en la que la superficie externa del esmalte está desmineralizada, no existiendo lesión

⁹⁶ Nauntofte B, Tenevuo JO, Lagerlöf F. Secretion and composition of saliva. In: Fejerskov O and Kidd E, eds. Dental Caries. The disease and its clinical management. Oxford. Blackwell Munksgard; 2003. p. 7-29.



subsuperficial. Los factores que regulan el equilibrio de la hidroxiapatita son el pH y la concentración de iones libres de calcio, fosfato y flúor.

La saliva, y también la placa, especialmente la placa extracelular que se encuentra en íntimo contacto con el diente, se encuentran sobresaturadas de iones calcio, fosfato e hidroxilo con respecto a la hidroxiapatita. Además, en los niños que tienen un aporte adecuado de fluoruros, sobre todo mediante el uso de dentífricos fluorurados, tanto la saliva como la placa bacteriana contienen una abundante cantidad de este ion.

Por otro lado, algunas proteínas tienen la capacidad de unirse a la hidroxiapatita, inhibiendo la precipitación de calcio y fosfato de forma espontánea y manteniendo así la integridad de los cristales. Se comportan de este modo las proteínas ricas en prolina, las estaterinas, las histatinas y las cistatinas. La acción de algunas proteasas bacterianas y de la calicreína salival, alteran este proceso de regulación.

El proceso de la caries inicia por la fermentación de los carbohidratos que realizan las bacterias y la consiguiente producción de ácidos orgánicos que reducen el pH de la saliva y de la placa. En el equilibrio dinámico del proceso de la caries, la sobresaturación de la saliva proporciona una barrera a la desmineralización y un equilibrio hacia la remineralización; dicho equilibrio se ve favorecido por la presencia del flúor.

El calcio se encuentra en mayor proporción en la saliva no estimulada que en la estimulada, ya que procede, sobre todo, de la secreción de las glándulas submandibular y sublingual; cuando se produce una estimulación, el mayor volumen secretado se obtiene de la glándula parótida. La concentración de fosfato de la saliva procedente de las glándulas submandibulares es aproximadamente 1/3 de la concentración de la saliva parotídea, pero es seis veces superior a la que posee la saliva de las glándulas salivales menores.⁹⁷

⁹⁷ Nauntofte B, Tenevuo JO, Lagerlöf F. Secretion and composition of saliva. In: Fejerskov O and Kidd E, eds. Dental Caries. The disease and its clinical management. Oxford. Blackwell Munksgard; 2003. p. 7-29.



En cuanto a su acción antimicrobiana, la saliva juega un papel de suma importancia en el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas orales, lo cual es fundamental en el control de la caries dental. La función de mantenimiento del balance de la microbiota oral que ejerce la saliva, se debe a la presencia de algunas proteínas, las cuales son constituyentes esenciales de la película adquirida, favorecen la agregación bacteriana, son fuente de nutrientes para algunas bacterias y ejercen un efecto antimicrobiano gracias a la capacidad de algunas de ellas de modificar el metabolismo bacteriano y la capacidad de adhesión bacteriana a la superficie del diente. Las proteínas más importantes implicadas en el mantenimiento de los ecosistemas orales son: las proteínas ricas en prolina, lisozima, lactoferrina, peroxidasas, aglutininas, e histidina, así como la inmunoglobulina A secretora y las inmunoglobulinas G y M.⁹⁸

Tulunoglu y colaboradores mencionan que, en general, las proteínas totales y el antioxidante total en la saliva se incrementan con la actividad de caries. Las concentraciones de calcio en la saliva son mayores en los niños libres de procesos cariosos, aunado al hecho de que la concentración de calcio aumenta con la edad. Por lo tanto, existe una asociación lineal entre la edad, la concentración de calcio y la actividad de caries.⁹⁹

Los resultados de investigaciones realizadas por Kumar y colaboradores, indican que la capacidad antioxidante total de la saliva aumenta significativamente en los niños con caries severa de la primera infancia, y el incremento en la prevalencia de la caries dental predispone al aumento de la capacidad antioxidante total de la saliva, lo cual coincide con lo reportado por Tulunoglu y colaboradores.¹⁰⁰

⁹⁸ Llana-Puy C, op cit., p.E451-453.

⁹⁹ Tulunoglu O, Demirtas S, Tulunoglu I. Total antioxidant levels of saliva in children related to caries, age, and gender. *International Journal of Paediatric Dentistry* 2006;16:186–191 p. 186

¹⁰⁰ Kumar D, Pandey RK, Agrawal D. An estimation and evaluation of total antioxidant capacity of saliva in children with severe early childhood caries. *International Journal of Paediatric Dentistry* 2011; 21. p. 463.



Muestras salivales

Las muestras salivales pueden proporcionar información útil de las causas más importantes que provocan el proceso de la caries. Estas muestras pueden ser enviadas a un laboratorio o también pueden ser procesadas con los *kits* de pruebas comerciales en el consultorio dental. Previamente se debe verificar si el niño está tomando o ha tomado medicación antibiótica recientemente; además, se debe evitar tomar una muestra inmediatamente después del cepillado y de la comida.

Es muy importante medir el flujo de la saliva, ya que la hiposalivación puede dar lugar a un riesgo elevado de caries. En esta medición se debe considerar si la secreción salival es normal o está estimulada. El flujo salival disminuido es un efecto secundario común de la radioterapia y de la ingesta de una gran cantidad de medicamentos. Si el paciente presenta hiposalivación, la saliva es a menudo viscosa y espumosa, y la toma de muestras se recomienda para identificar las alteraciones en un cierto periodo de tiempo.

Las muestras de saliva estimuladas se utilizan sobre todo para el trabajo rutinario con los niños de 3 años de edad. Para lograr el estímulo, se le pide al niño que mastique parafina, o bien, se agregan gotas de ácido cítrico al 3% en la parte posterior de su lengua. El volumen obtenido de saliva se divide entre el tiempo de la recolección, y la secreción se expresa como ml/min. En la niñez, la tasa de secreción estimulada depende de la edad y de la cooperación del paciente. Para los niños en edad escolar, los valores estimulados de menos de 0.5 ml/min se deben considerar bajos. Las niñas generalmente presentan una tasa de secreción estimulada algo más baja que los niños.

La capacidad amortiguadora de la saliva es importante para el mantenimiento de los niveles normales de pH en la cavidad oral. En los pacientes pediátricos se ha establecido que una secreción salival baja puede indicar un efecto amortiguador bajo. Las pruebas para determinar la capacidad *buffer* o amortiguadora de la saliva, tales como la tira

Dentobuff, reflejan principalmente el sistema amortiguador del bicarbonato e identifican a la saliva con baja capacidad amortiguadora con color amarillo, la capacidad amortiguadora intermedia con color verde, y la capacidad normal, con color azul. El color amarillo indica un pH final de 4 o menos, lo que significa que la saliva no es capaz de aumentar el pH. Por lo tanto, este resultado se debe tomar en cuenta como un importante indicador del riesgo a caries.¹⁰¹




Dentobuff [®] Strip System				
		Valor pH	Capacidad buffer	“Cariogram”
	Azul	6.0 ó más	Alto	0
	Verde	4.5 a 5.5	Mediano	1
	Amarillo	4.0 ó menos	Bajo	2

Imagen 11. Cuadro de colores para determinar la capacidad buffer de la saliva¹⁰²

¹⁰¹ Koch Göran, Poulsen S. Odontopediatría. Abordaje clínico. 2^{da} ed. Amolca; 2011. p.106,107.

¹⁰² Tomado de <http://www.sdpt.net/CCMS/CAR/salivabuffe.htm>



CONCLUSIONES

Después de haber realizado este trabajo de investigación bibliográfica, se puede concluir que la saliva juega un papel fundamental en el proceso de salud y enfermedad en la cavidad oral.

Diversos autores, como Dogra y colaboradores, y Prabhakar y colaboradores, describen a la caries dental como un proceso complejo y dinámico, donde una multitud de factores influye en el inicio y en el desarrollo de la enfermedad. Mencionan que los factores más importantes que influyen en la presencia de la caries dental son los hábitos alimenticios y la saliva, y que las propiedades físico-químicas de esta última, como pH, capacidad amortiguadora, velocidad de flujo salival, concentración de varios componentes como proteínas, calcio, y el sistema de defensa antioxidante, juegan un papel importante en su desarrollo. Sin embargo, se requieren más estudios clínicos y de laboratorio para determinar la relación exacta entre estas propiedades físico-químicas de la saliva y la caries dental.

McDonald y Avery coinciden en que muchas de las propiedades de la saliva han sido investigadas para comprender su posible papel en el proceso de la caries. Se le ha dado suma importancia al pH salival, a su capacidad neutralizante de ácidos, y al contenido de calcio, fluoruro y fósforo, y que adicionalmente a estas propiedades, la tasa de flujo y la viscosidad de la saliva pueden influir en el proceso de desarrollo de esta enfermedad. No existe evidencia de que la viscosidad de la saliva cambie con la edad en condiciones normales. Sin embargo, se ha reportado que los niños que consumen cantidades excesivas de carbohidratos a menudo tienen saliva viscosa y un flujo salival escaso.

Koch y colaboradores mencionan que la hiposalivación puede dar lugar a un riesgo elevado a caries. Por lo tanto, es importante evaluar en los pacientes si la secreción es normal o está disminuida. Las muestras de saliva estimuladas se utilizan sobre todo para el trabajo rutinario con



los niños de 3 años de edad. En la niñez, la tasa de secreción estimulada es dependiente de la edad y la cooperación. Para los niños en edad escolar, los valores estimulados de menos de 0.5 ml/min se deben considerar bajos. Una secreción salival baja puede indicar un efecto amortiguador bajo y se ha descrito en los niños una relación inversa a la presencia de caries.

Crossner reportó que en los niños de 5 a 15 años de edad, la tasa de mezcla de saliva conjunta estimulada aumenta con la edad, y las niñas tienen generalmente una tasa de secreción estimulada algo más baja que los niños.

Dawes observó que el aumento de la tasa de flujo salival incrementa la concentración de proteína, sodio, cloruro y bicarbonato, y disminuye la concentración de magnesio y fósforo.

Tulunoglu y colaboradores, y Kumar y colaboradores, mencionan que la capacidad antioxidante total de la saliva aumenta significativamente en los niños con caries severa de la primera infancia. Las proteínas totales y el antioxidante total en la saliva se incrementan con la actividad de caries, y las concentraciones de calcio en la saliva son mayores en los niños libres de procesos cariosos. Existe una asociación lineal entre la edad, la concentración de calcio y actividad de la caries.

Wu y colaboradores mencionan que la diferencia en los rangos de velocidad de flujo salival no estimulada es de 0.22 a 0.82 ml/min en niños, y de 0.33 a 1.42 ml/min en adultos. Así mismo, el pH varía por el tipo de dieta que se consume y por la presencia de caries dental.

En conclusión, el papel de la saliva es fundamental, ya que ejerce una importante función protectora frente al proceso carioso.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Axelson P. Diagnosis and caries risk prediction of dental caries. Vol. 2; Chicago. Quintessence Publishing; 2000.
2. Barrett KE, Barman SM, Boitani S, Brooks HL. Ganong, Fisiología Médica. 24^a ed; McGraw-Hill; 2013.
3. Benn AML, Thomson W M. Saliva: An overview. New Zealand Dental Journal - September 2014.
4. Biondi AM, Cortese Silvina G. Odontopediatría, fundamentos y Prácticas para la atención integral personalizada. Buenos Aires: Alfaomega; 2010.
5. Bordoni N, Escobar A, Castillo R. OdontologíaPediátrica. La salud del niño y el adolescente en el mundo actual. Médica Panamericana; 2010.
6. Cunha-Cruz J, Scott J, Rothen M, Mancl L, Lawhorn T, Brossel K, Berg J. Salivary characteristics and dental caries: evidence from general dental practices. J Am Dent Assoc. 2013 May;144(5).
7. Dean JA, Avery DR, McDonald RE. Odontología para el niño y el adolescente de McDonald y Avery. 9^a ed.; Amolca; 2014.
8. Del Vigna P, Trindade AM, Naval MA, Soares de Lima AA, Reis A. Saliva composition and functions: Comprehensive Review. The Journal of contemporary dental practice. Vol. 9, No. 3, March 1, 2008.
9. Dogra S, Bhayya D, Arora R, Singh D, Thakur D. Evaluation of physio-chemical properties of saliva and comparison of its relation with dental caries. Journal of Indian Society of pedodontics and preventive dentistry; 2013;31.
10. Fuentes SR, Lara GS. Corpus Anatomía Humana General. Volumen 2. México:Trillas; 1997.
11. García J, Patología y Terapéutica Dental. Buenos Aires: Elsevier;2015.
12. Gilroy AM, MacPherson BR, Ross LM, Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K. Prometheus. Atlas de



Anatomía. 2^a ed. Médica Panamericana; 2013.

13. Gómez de Ferraris ME, Campos A. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental. 3^a ed. Médica Panamericana; 2008.
14. Gopinath VK, Arzreanne AR. Saliva as a Diagnostic Tool for Assessment of Dental Caries. Archives of Orofacial Sciences; 2006.
15. Grossman SC, Porth CM. Fisiopatología. Alteraciones de la salud. Conceptos Básicos. 9^a Ed. Wolters Kluwer Health España, Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
16. Kumar D, Pandey RK, Agrawal D. An estimation and evaluation of total antioxidant capacity of saliva in children with severe early childhood caries. International Journal of Paediatric Dentistry 2011; 21.
17. Koch Göran, Poulsen S. Odontopediatría. Abordaje clínico. 2^{da} ed; Amolca; 2011.
18. Llana-Puy C. The rôle of saliva in maintaining oral health and as an aid to diagnosis. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2006; 11.
19. Moore KL, Dailey AF, Agor AM. Anatomía con orientación clínica. 7^a ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
20. Maeda EL, Sánchez RM, Verdugo RJ, Sánchez RA, Searcy R, Llodra JC. Flujo y capacidad amortiguadora salival en dos grupos de sujetos de 6 a 11 años de edad con bajo y alto índice de dientes cariados, perdidos y obturados. Univ Odontol. 2010 Jul-Dic; 29(63).
21. Nauntofte B, Tenevuo JO, Lagerlöf F. Secretion and composition of saliva. In: Fejerskov O and Kidd E, eds. Dental Caries. The disease and its clinical management. Oxford. Blackwell Munksgard; 2003.
22. Norton NS. Netter. Anatomía de cabeza y cuello para odontólogos. 2^a ed. Elsevier; 2012.
23. Pró EA. Anatomía Clínica. 2^{da} ed. Médica Panamericana; 2014.



24. Prabhakar AR, Dodawad R, OS R. Evaluation of Flow Rate, pH, Buffering Capacity, Calcium, Total Protein and Total Antioxidant Levels of Saliva in Caries Free and Caries Active Children—An *In Vivo* Study. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, January-April 2009;2(1).
25. Preethi BP, Reshma D, Anand P. Evaluation of Flow Rate, pH, Buffering Capacity, Calcium, Total. Proteins and Total Antioxidant Capacity Levels of Saliva in Caries Free and Caries Active Children: An *In Vivo* Study. *Ind J Clin Biochem* (Oct-Dec 2010) 25(4).
26. Putz R, Pabst R. *Sobotta Atlas de Anatomía Humana*. 22^a ed. Madrid: Medica Panamericana;2006.
27. Stookey GK. The effect of saliva on dental caries. *JADA* 2008;139 (5 suppl).
28. Tulunoglu O, Demirtas S, Tulunoglu I. Total antioxidant levels of saliva in children related to caries, age, and gender. *International Journal of Paediatric Dentistry* 2006;16.
29. Wong DT. *Salivary Diagnostics*. Wiley-Black Well; 2008.
30. Wu KP. Relationship between Unstimulated Salivary Flow Rate and Saliva Composition of Healthy Children in Taiwan. (*Chang Gung Med J* 2008;31:281-6).
31. <http://www.colchonero.com/enfermedades-itemap-14-67132-1.htm>
32. <http://www.sdpt.net/CCMS/CAR/salivabuffe.htm>