



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

LECCIÓN INAUGURAL
Curso Académico 2018/2019

Odontología en el Siglo XXI: Volver a poner la Boca en el Cuerpo Humano

José Carlos de la Macorra García

Profesor Titular de la Facultad de Odontología

Madrid, 2018

**Odontología
en el Siglo XXI:
Volver a poner la Boca
en el Cuerpo Humano**

José Carlos de la Macorra García

Profesor Titular de la Facultad de Odontología

Corrección, edición, diseño y maquetación

Departamento de Estudios e Imagen Corporativa. UCM

Impresión

Grafilur S.A.

Señor Rector Magnífico, autoridades, queridos compañeros, estudiantes y personal de la Universidad Complutense, señoras y señores, buenos días.

Me parece oportuno empezar, en un acto tan solemne como este, explicando las razones de que esté yo hoy ante Vds., disponiéndome a pronunciar nada menos que la Lección Inaugural del próximo curso académico de la Universidad Complutense de Madrid.

La organización de estos actos establece que esta distinción, pues no cabe duda que lo es, recae anualmente en uno de los centros de nuestra Universidad, debiendo designar su Junta quién lo hará, y este año es a la Facultad de Odontología a la que corresponde hacerlo. En el momento de tomar esta decisión consideramos en nuestra Junta, por encima de quién fuera la persona encargada, el hecho de que fuera una lección lo que debiera impartirse, con el riesgo que supone enseñar algo a otros. Así, nos pareció una excelente ocasión para que nuestra Universidad conociera mejor parte de la esencia de la Odontología, porque estamos orgullosos de pertenecer a esta Universidad y queremos que conozca mejor lo que hacemos.

Y esa es la explicación de que esté hoy yo ante Vds. No por ser el miembro más destacado de nuestra comunidad de docentes o investigadores, ni por ser el más conocido o activo, o el de más mérito, sino porque soy el más viejo. También hemos querido dar un sentido institucional a esta lección y por ello me presento ante Vds. desde esta tribuna también en mi condición de decano de nuestro centro.

Discutir que la Odontología es una parte de la Medicina es sin duda un tema ocioso en la actualidad. Si convenimos con el diccionario de la Real Academia Española (RAE) cuando define esta última como *el conjunto de conocimientos y técnicas aplicados a la predicción, prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades humanas y, en su caso, a la rehabilitación de las secuelas que puedan producir*, estaremos de acuerdo con que la Odontología

mantiene un nexo inseparable con su raíz, la Medicina, a pesar de que las diferentes coyunturas administrativas y académicas parezcan situarla a cierta distancia. Ello porque en España, y no sólo en España, la Odontología se ha desarrollado, ha adquirido un volumen de conocimientos y se ha dotado de un nivel técnico tan importante que, como ha ocurrido con otras partes de la Medicina, podría parecer que va sola en esta andadura por el camino del desarrollo técnico-científico.

La Odontología en España ya intentó nacer alejada de su madre natural. Cuando a principios del siglo pasado empezaron a regularse los estudios de Odontología en España (Sanz Serrulla, J. 1999; Pardo Monedero, M. J. 2013) se impuso una separación rígida y, a mi juicio, artificial entre los odontólogos propiamente dichos y los médicos que podían ejercer la Odontología, separación impulsada incluso por los propios odontólogos (Sanz Serrulla, J. 1999). Esto se debió a conveniencias políticas y posiciones personalistas de la época, pero fue posible gracias a unas peculiaridades de la Odontología que la definen muy bien y que me he permitido esquematizar para formar el cuerpo de esta lección: una formidable presencia de los dientes, una ingente prevalencia de las afecciones que les son propias, una accesibilidad única y una pujanza tecnológica muy notable.

La primera peculiaridad de la Odontología es la imponente presencia de los dientes, lo que seguramente no sorprende a nadie, pues constituye el objeto preferente de su atención. Pero es que es tan considerable esta presencia que desdibuja mucho el resto de su campo de acción, relegando otras estructuras de la boca aparentemente a un segundo plano. Y quisiera enfatizar en este punto que no debemos olvidar que los dientes, aunque actores principales y de presencia tan avasalladora, están en la boca, pero que la boca hace muchas más cosas de las que hacen los dientes.

La boca es esa cavidad que está situada en la parte inferior de la cara, que cuelga por delante de nuestro cráneo, por debajo de los ojos y la nariz y conforma, en sí misma, un ecosistema. En ella, la humedad y la acidez cambian mucho localmente a lo largo del día, y más cuando bebemos, comemos o respiramos (Choi, J. E. y cols. 2016). En ella se aloja uno de los microbiomas más complejos conocidos del cuerpo humano, con más de 700 especies identificadas en alguno o varios de los numerosos microambientes que contiene (Durán-Pinedo, A. E. y Frías-López, J. 2015). En ella preparamos y procesamos los alimentos antes de ingerirlos, en gran parte inhalamos y exhalamos el aire con el que respiramos, con ella manejamos instrumentos, a ella la sometemos a la acción del tabaco,

el alcohol y otras drogas o en ella recibimos golpes. Créanme, este lugar puede llegar a ser uno de los peores ambientes para vivir.

En ella están los dientes, de los que hablaremos enseguida, y, además, en ella se esmeran, protegiéndola, recubriéndola, percibiendo e identificando, sufriendo una fricción continua y siendo afectadas con todo lo que en ella entra o sale, estirándose y plegándose, siendo mordisqueadas, enfriándose, calentándose o hasta quemándose, mucosas especializadas de diferente tipo, humedecidas por la saliva que segregamos para proteger esta maravilla anatómica.

Pero hablemos ahora de los dientes.

Los dientes son unos órganos especializados, diseñados para unas funciones muy específicas y exigentes. La más evidente, pero veremos que no la única, será, junto con la saliva, la masticación y formación del bolo alimenticio como preparación para el inicio del proceso de la digestión y la deglución.

Para ello, sus distintas partes se desarrollan a partir de diferentes capas germinativas, dando lugar al esmalte, al complejo dentinopulpar y al cemento. Los dos primeros forman lo que podríamos denominar el cuerpo del diente y el tercero, un tejido similar al hueso, se encarga de su articulación con el propio hueso de los maxilares.

La especialización del esmalte es tan elevada que es con mucho el tejido más duro del organismo, prácticamente un conjunto puro de cristales, insensible e incapaz de reparación por la ausencia de nervios y vasos. Necesita esta dureza porque su función es cortar, desgarrar o triturar alimentos de todo tipo. Su estructura cristalina cumple perfectamente este cometido pero, como siempre en la naturaleza, cuando ganas algo también pierdes algo. Y el coste de esta altísima especialización hacia la dureza es la incapacidad de reparación que acabo de mencionar, y la fragilidad; no olvidemos que es prácticamente un conjunto de cristales estrechamente entrelazados en penachos entrecruzados, una joya de la ingeniería si fuéramos capaces de fabricarla, lo que está cada vez más cerca: en efecto, ya se está experimentando con un crecimiento controlado de cristales en una matriz de proteínas para reparar el esmalte fracturado o ausente (Elsharkawy, S. y cols. 2018).

Pues bien, esta fragilidad necesita de un soporte resiliente que mantenga el esmalte en posición y evite su fractura. Ese trabajo lo realiza el conjunto dentinopulpar, que forma el cuerpo interno de los dientes y cuya principal función, como digo, es evitar la rotura del esmalte exterior y mantenerlo en posición, porque

las grandes presiones e impactos que sufre obligan a tener un sistema capaz de asumir y recuperar cierto grado de deformación, con circuitos de seguridad y compensación adicionales.

Pero, además, y gracias a su erupción constante, cada diente es capaz de compensar los desgastes de su esmalte debidos al uso durante la función, bien que hasta cierto punto. Tal es la importancia que la evolución ha dado al mantenimiento de lo que en Odontología se conoce como la dimensión vertical, el espacio entre ambos maxilares o, groseramente, la distancia entre la punta de la nariz y el mentón, que ha establecido un mecanismo para mantenerla, dentro de unos límites. La erupción continua del diente intenta compensar el desgaste del esmalte debido al uso, de manera que los dos maxilares mantengan entre sí una distancia relativa apreciablemente constante. Sólo cuando esta distancia se pierde –normalmente porque perdemos los dientes, se desgastan excesivamente o por una combinación de ambas circunstancias– se nos pone *cara de viejo*: la distancia entre el mentón y la nariz disminuye.

El tercer tejido que forma el diente, el cemento, es un tejido parecido al hueso que reviste las partes de las raíces de los dientes que están dentro de los alveolos y cuya función primordial es servir de anclaje de la dentina del complejo dentinopulpar al hueso de los maxilares, pues sirve de anclaje al ligamento periodontal, formando una articulación propia entre ellos, la articulación periodontal. Y forma parte, precisamente, de uno de los más eficaces circuitos de seguridad de nuestro organismo, que permite proteger la estructura dentaria. Todos hemos tenido la experiencia de encontrar una piedrecita o un grano de arroz duro en una paella o un trocito de hueso en un filete. En esos casos, el sistema sensorial propioceptivo periodontal desengranará inmediatamente el circuito mediante un reflejo nervioso que involucra a los músculos masticadores, haciendo que dejemos de ejercer presión.

Pero la articulación periodontal no es sólo un circuito de seguridad. Nos dota, además, de una percepción exquisita para diferenciar el arroz en su punto, la interposición entre nuestros dientes de un cabello humano o de la más leve fibra de un alimento o el más pequeño desplazamiento de un diente fuera de un alveolo debido a una inflamación. Los mecanorreceptores contenidos en ese ligamento periodontal son capaces de discriminar las mínimas sensaciones para permitirnos desarrollar la función masticatoria de forma óptima.

Gracias a estos órganos tan maravillosamente diseñados podemos los humanos masticar nuestros alimentos y prepararlos para ser deglutidos.

Sé que puede parecer que me dejo llevar del entusiasmo, comprendan que tampoco sería extraño, pero quiero profundizar algo más en el maravilloso diseño de nuestros dientes. No puede ser de otra manera, cuando sabemos que su morfología no es caprichosa; nada en la naturaleza lo es.

El diseño de lo que se llaman las superficies oclusales –las zonas de los dientes que contactan con las correspondientes de los de la arcada contraria– hace que la función de masticar, de rechinar o simplemente, de apretar los dientes sin nada interpuesto envíe una oleada de presiones a través de ellos. ¿No se han preguntado la causa de que los dientes anteriores tengan una sola raíz y que cuanto más posteriores sean los dientes, más raíces tienen? No es porque deban anclarse mejor, o no es sólo por eso, sino porque los esfuerzos que reciben y deben dispersar son mayores cuanto más atrás estén situados.

En el maxilar superior, esos esfuerzos se transmiten a través de las raíces de los dientes y viajan alrededor de las fosas nasales, senos maxilares y órbitas hasta la parte frontal del cráneo, y a través de la apófisis cigomática hacia el hueso temporal. Es una solución funcional mágica: lo primero que atraviesa esta marea de esfuerzos masticatorios son las mencionadas oquedades, que dividen y orientan esas presiones, haciéndolas manejables y dirigiéndolas a unas llanuras, el hueso frontal o el temporal, donde se agotan (de la Macorra Revilla, L. 2001). Así contribuye la masticación –en realidad, todas las presiones ejercidas sobre los dientes superiores– a la conformación de nuestro rostro y nuestro cráneo. Una frente abombada o lisa, una nariz prominente, curvada o retraída, unos arcos superciliares determinados son el resultado de o son mantenidas por nuestra manera de morder.

Llegados a este punto, nos preguntamos: ¿si eso sucede en el maxilar superior, qué ocurre en la mandíbula? Debería tener mecanismos parecidos, pero en ella no hay esas oquedades, esos refuerzos, esos canales de conducción de esfuerzos. No los hay, ni son necesarios, porque la naturaleza ha dispuesto, que nosotros conozcamos, tres soluciones sencillas y muy eficaces, como siempre.

La primera es que el hueso que conforma la mandíbula es mucho más denso y tenaz que el del maxilar. La segunda es aún más brillante. Cierren su boca juntando sus dientes, si les parece, y pasen un dedo por ellos. Podrán comprobar que los inferiores están por dentro de los superiores. Dicho de otra manera, la mandíbula trabaja en compresión y el maxilar en expansión. Los dientes inferiores son comprimidos hacia el centro de la mandíbula, mientras que los superiores son empujados hacia fuera. Y cualquier ingeniero les dirá que es mucho más fácil y económico soportar las compresiones que las expansiones.

Y la tercera es la presencia y posición de la lengua, solución esta con la que ese ingeniero soñaría si fuera capaz de diseñarla y reproducirla, para estabilizar un arco desde su interior. La lengua está siempre soportando ese arco, empujando hacia fuera los dientes inferiores. Y cada vez que deglutimos –no por casualidad después de que los dientes hayan sido objeto de las mayores presiones al preparar lo que vamos a tragar–, la lengua, esa masa de músculos de control exquisito, contribuye a reestabilizar el sistema. Otra de las maravillas de la naturaleza dentro de nuestro territorio.

Si bien son los dientes los encargados de realizar esta función de preparar el alimento, esto, como la mayoría de los grandes logros, no pueden hacerlo solos. Necesitan del sistema muscular que facilite los múltiples movimientos que, estando anclados en las estructuras óseas, tienen que realizar. Piensen ustedes que entre los cuatro pares de músculos propiamente masticadores –es decir, los que elevan la mandíbula– está el masetero, ese músculo que notamos que *saca bola* en el ángulo de la mandíbula cuando apretamos los dientes.

Hagamos un ejercicio. Supongan ahora por un momento que están mordiéndolo un lápiz entre sus molares. Podríamos asumir que la superficie sobre la que actúan es de unos 5 mm². Valoren, entonces, que la presión máxima que uno solo de los maseteros de un adulto –y tenemos dos– puede ejercer (Minoru, T. y cols. 2016) sería muy parecida a la que ejercería todo el actual equipo rectoral sobre una superficie de aproximadamente 13 mm², más o menos el equivalente a la superficie del extremo de uno de sus dedos índices. Mucha presión sería, sin juegos de palabras.

Ahora, dense cuenta de la cantidad de veces que la mandíbula contacta con el maxilar superior de forma inconsciente. Son cientos de veces diarias, a baja presión, casi siempre para tragar saliva, y conscientemente o no al apretar los dientes, esta vez casi siempre con alta presión. Y ahora súmenle las veces que masticamos la comida, con muy diferentes presiones según nuestros hábitos y dieta o lo *al dente* que esta esté cocinada.

Complicuemos algo más el modelo. Estas presiones recurrentes no se ejercen siempre verticalmente, como en una prensa, sino que en muchas ocasiones la mandíbula interactúa de manera lateral, parcial u oscilante. Y tampoco entran en contacto siempre las arcadas completas. Piensen en los movimientos tan diferentes que hacemos para cortar un hilo o un bocadillo o mordernos las uñas, para sacar el corcho de una botella, desgarrar una carne muy hecha o masticar unas lentejas. Todos ellos movimientos excéntricos.

Pero sigamos adelante, pues hay matices fuera de lo estrictamente estructural que me gustaría resaltar en relación a nuestros dientes, ya que las funciones de la boca van más allá de la masticación, mucho más allá...

No olvidemos que somos animales, aunque intentamos las más de las veces no parecerlo. Y en este sentido, los dientes cumplen –o cumplían– una función añadida, defensiva o agresiva, cuya importancia olvidamos frecuentemente, pues nuestra sociedad ha cambiado mucho desde los tiempos en los que la boca era una de las armas de supervivencia. Aunque ahora usamos, afortunada o desafortunadamente, otras armas y nos atacamos o defendemos por otros medios, aún seguimos expresando nuestra agresividad mostrando los dientes, porque somos animales. Pídanle a un niño, con los códigos de comportamiento innatos aún intactos, que muestre agresividad y lo comprobarán.

Pero las funciones de la boca van también más allá, mucho más allá, de la masticación o la defensa. Por ejemplo, una función característica y exclusiva de los seres humanos y con la que yo espero estar llegando a ustedes es la fonación y la emisión de la palabra. Claro que no es en la boca donde se imaginan y crean las palabras ni donde se originan los sonidos que nos permiten comunicarnos, pero es a través de ella donde se modulan, enfatizan o aclaran y, finalmente, susurran, declaman o profieren. Y ¿qué decir en este contexto de la importancia de la presencia de los dientes, que nos permiten pronunciar algunas de las letras de nuestro alfabeto? Intenten pronunciar la frase “*gracias decano, una magnífica lección*” sin que sus dientes superiores delanteros participen.

Y por no hacer interminable la lista de funciones de la boca, y sin mencionar el gusto, con la amplia gama de discriminación de sabores, o la utilización de instrumentos musicales, ambos con relevante importancia personal y social, mencionaré ahora su papel en la interacción personal y afectiva o sexual entre las personas.

Porque ¿cómo, si no, se relacionan los hijos con las madres por primera vez y en sus primeros meses de vida?, ¿cómo se nos transmite esa relación?, ¿qué se nos transmite con ella?, ¿qué importancia tiene esta si nos atenemos a muchos de los paradigmas freudianos? Preguntas estas de difícil contestación en las que otras áreas de la Medicina podrían dar mejores respuestas que las mías.

¿Cómo irradiamos a los demás nuestros estados de ánimo, nuestras emociones, si no es inicialmente a través de la comunicación gestual, en la que la boca es prácticamente el referente central y de la que forman parte o son vecinos

algunos de los 42 músculos de la mímica, tan importantes que actúan incluso con la contracción de sólo alguna de sus fibras musculares, dotándonos de una sutilidad y una graduación en la expresión que aún no comprendemos bien? ¿Cómo transmitimos a los demás una imagen de disposición, salud, bienestar, inteligencia o juventud si no es a través de la expresión, en la que la boca juega un papel primordial?

Y ¿qué utilizamos, de tantas maneras, para besar a nuestros padres, hijos, amantes o amigos? ¿Por qué tenemos nada menos que doce pares de músculos tan finamente regulados que nos sirven para ello?

Y, finalmente, ¿qué significa la maravillosa representación de la boca en la corteza cerebral, donde quedan dibujadas y representadas las diferentes zonas de nuestro organismo, como señalaron allá por los años 30 del siglo pasado los neurocirujanos Penfield y Boldrey (Penfield, W. y Boldrey, E. 1937)? El homúnculo de Penfield pone de manifiesto la importancia de la representación de la boca en ese córtex, donde los labios, la lengua, la deglución y las manos ocupan los primeros lugares de todo el cuerpo humano.

La segunda característica de la Odontología, a la que me referiré ahora, es la de la gran prevalencia de las enfermedades de las que se ocupa, pues algunas de las que afectan a la boca son de las más frecuentes en el ser humano.

En primer lugar, en referencia a los dientes y para que nos hagamos una idea de las magnitudes de lo que hablo señalaré que, de los niños de 5 o 6 años con dientes temporales y de los de 12 años con dientes permanentes, la tercera parte tendrá al menos una caries, hecho que se hace extensivo prácticamente al 100% en los adultos (Marcenes, W. y cols. 2013; Bravo Pérez, M. y cols. 2016). Podemos afirmar, por tanto, que la caries es la enfermedad más prevalente en el ser humano, después de la edad.

Es esta una enfermedad de la civilización, pues sólo excepcionalmente se han encontrado evidencias de su presencia en el hombre preneolítico. Avanzó con la civilización a partir de que comenzaran a asarse o cocerse los alimentos y ha ido siempre pareja a la hiponutrición y a la presencia de azúcares en la dieta (Sanz Serrulla, J. 1999; Müller, A. y Hussein, K. 2017).

La caries dental es una enfermedad crónica y multifactorial en la que influyen la dieta, el estado de salud, los hábitos de higiene del hospedador y la microbiota oral, ese complejísimo ecosistema de microorganismos que adquirimos al nacer,

desarrollamos durante la lactancia, enriquecemos obsesivamente con cualquier objeto, animal, mineral o vegetal que tengamos cerca –para desasosiego de nuestras madres– cuando empezamos a tener algo de autonomía, vamos cada vez haciendo más complejo con la dieta al crecer y compartimos con nuestros seres más queridos (Durán-Pinedo, A. E. y Frías-López, J. 2015). Las lesiones que produce se diagnostican habitualmente gracias a la pérdida mineral que producen y su formación depende de las bacterias orales de la placa dental (Weber, M. y cols. 2018).

El mayor objetivo de la Odontología ha sido desde siempre su prevención, su tratamiento y el de sus consecuencias. Tenemos constancia de ello desde los textos mesopotámicos, alrededor del 4.000 a.C., que mencionan el conjuro del gusano dentario, tenido entonces como origen del problema, una especie de oración que debía rezarse como parte del tratamiento del dolor de los dientes (Febres-Cordero, F. 1966). Esta leyenda se mantuvo como verdad científica mucho tiempo, aunque nuestro paisano Francisco Martínez de Castrillo, hace casi dos siglos, ya intuyera lo contrario. Hoy en día sabemos que la caries es una enfermedad infecciosa destructiva, irreversible sin tratamiento, cuyos efectos son irreparables por el organismo y cuyo curso natural es la destrucción del diente y el dolor debido a su infección concomitante o a la de los tejidos circundantes.

No han contribuido a la buena imagen de la Odontología las antiguas prácticas de mutilación, cuando la única solución efectiva para el dolor dentario era la extracción *manu militari* del diente causante, casi siempre en condiciones poco adecuadas, con conocimientos escasos y por medios agresivos. Era un remedio poco fundamentado, como advirtió nuestro Francisco de Quevedo cuando escribió *Quitarnos el dolor, quitando el diente, / es quitar el dolor de la cabeza, / quitando la cabeza que le siente*. Pero la Odontología ha superado hace tiempo esa época, afortunadamente.

Las enfermedades periodontales son también altamente prevalentes y en sus formas más leves, las gingivitis, prácticamente universales. Los jóvenes de entre 12 y 15 años están afectados en un 50% en sus formas más iniciales; los no tan jóvenes, de 35 años, lo están en un 80% y las personas de 65 años, en un 89% (Bravo Pérez, M. y cols. 2016). Podemos decir que las causas son similares a las de la caries, aunque no se han identificado variantes genéticas comunes entre ambas (Mira, A. y cols. 2017). Además, al afectar a una articulación muy especial en relación a las demás del cuerpo humano, como es el complejo óseo-ligamentario-dental, su evolución es muy diferente.

Ya hemos visto qué enormes magnitudes de esfuerzos deben soportar estas articulaciones. Pero es que además deben hacerlo manteniendo, mediante el ligamento periodontal, la integridad funcional de dos partes distintas: el hueso de los maxilares y el complejo dentinopulpar, que son mecánicamente heterogéneas. Este ligamento recubre prácticamente toda la superficie del diente que está dentro del maxilar, anclándolo al hueso.

Pero su característica más comprometedor es que se trata de una articulación menos protegida del mundo exterior que el resto de las demás de nuestro organismo. Está expuesta a uno de los ambientes más agresivos a los que puedan someterse nuestros tejidos, el ambiente oral, como veíamos antes. Esta protección, si podemos llamarla así, esta separación del ambiente oral agresivo, se establece entre la franja o collar de encía que rodea el cuello de los dientes y los propios cuellos de los dientes, a los que se une perimetralmente. Es una unión mecánicamente lábil, como no puede ser de otra manera entre una mucosa, la encía, y un tejido altamente mineralizado, la dentina del complejo dentino-pulpar (Jang, A. T. y cols. 2018).

La defensa local, la inflamación que produce la placa bacteriana, causa a medio plazo en esta unión un desplazamiento hacia dentro, lejos de la corona del diente, “desnudando” y dejando expuesto progresivamente el diente o dientes afectados –generalmente son varios–, y a largo plazo su destrucción. Los resultados más evidentes son, cómo no, el dolor, la pérdida del hueso de soporte, la movilidad, el aparente alargamiento de los dientes cuando progresa esta pérdida de su anclaje óseo y, en última instancia, su pérdida.

Son estas dos enfermedades –caries y enfermedad periodontal– tan prevalentes que podemos decir que el 100% de la población se verá afectada en algún momento, con diferente gravedad, por alguna de ellas o por ambas. Y así se entiende muy bien por qué la Odontología puede ser considerada por algunos como una parte de la Medicina dedicada sólo a los dientes, en una visión reduccionista o localista, porque es muy probable que todos nosotros debamos, en algún momento, interaccionar con algún odontólogo debido a ellas.

Pero hay otras afecciones dentro del espectro dentario donde no se implica en sí la estructura del diente. Hasta en un 60% de personas de 12 años se detecta algún tipo de maloclusión, de una relación inadecuada entre los dientes. Este porcentaje disminuye al 53% a los 44 años (Bravo Pérez, M. y cols. 2016).

Es cierto que algunas maloclusiones, es decir, alguna de las desviaciones de la normalidad en cuanto a la manera de morder, a la manera en que los dientes

están situados en relación a sus vecinos o interaccionan con los de la mandíbula antagonista, no son clínicamente relevantes ni reclaman necesariamente tratamiento. Sin embargo, muchas de ellas sí lo precisan, por mucho que parezcan inocentes o irrelevantes en un principio. Debemos saber que ese ingenio tan eficaz para triturar, amolar, cortar o desgarrar se autoprotege desplazando los alimentos durante la masticación para evitar que impacten en la encía o se interpongan entre los dientes vecinos, con la ayuda de la lengua y las mejillas para colocarlos y mantenerlos en posición. Esto lo hace gracias al diseño anatómico, individual, de los dientes, a la integridad de su sujeción, a la buena movilidad muscular y a la correcta posición que tengan unos respecto a otros.

Porque hemos hablado de cómo los dientes de las diferentes arcadas interaccionan entre sí, pero no hemos recordado que lo hacen gracias al juego de una articulación casi excepcional en el ser humano, si exceptuamos las de las vértebras. Una articulación que es doble y que permite, limita y controla el movimiento de un solo hueso: la mandíbula. Y que, además, nos permite hacer movimientos que muchos animales no pueden hacer, de modo que se convierte prácticamente en distintivo del ser humano. Nuestra articulación temporomandibular o cráneomandibular, que podemos localizar abriendo y cerrando la boca a la vez que ponemos un dedo un poco por delante del orificio de entrada del conducto auditivo externo, no es una simple bisagra que mueva la mandíbula arriba y abajo, sino que su diseño nos permite desplazarla adelante, atrás, lateralmente y combinar estos desplazamientos. Y podemos hacerlo de forma asimétrica, haciendo contactar uno, varios o todos los dientes de un solo lado, o del otro, o ambas arcadas a la vez.

Y esa articulación, como cualquier otra, debe protegerse haciendo que las superficies de los dientes sean congruentes entre sí y con una posición correcta de la mandíbula, de manera que ni los dientes ni la articulación se fuercen por una demanda inaceptable de la otra parte. Esa es una de las misiones de los tratamientos ortodóncicos. Otra, más conocida y relacionada con la que acabamos de mencionar, es el establecimiento o la recuperación de una relación correcta de los dientes con sus vecinos, para restablecer esa *blanca disciplina de sus dientes caníbales, prisioneros en llamas* con la que Octavio Paz se refiere a los dientes y a las encías.

La naturaleza considera tan importante la relación de los dientes entre sí y su armonía en el espacio de que disponen para situarse, que nos ha provisto de dos juegos completos, de 20 y 32 dientes respectivamente. El primero, el que denominamos de los dientes “de leche”, para acomodarse en unos maxilares

más pequeños, que erupcionan poco a poco, y el segundo, el permanente, que va reemplazando gradualmente al anterior para acomodarse un espacio todavía cambiante. Y, además, como nuestras mandíbulas no tienen la función que tenían cuando nos convertimos en humanos, evolucionamos perdiendo dientes (Mostowska, A. y cols. 2003): cada vez son más frecuentes las agenesias, las ausencias, de los dientes laterales o los premolares, sin patología añadida, y casi todos hemos sufrido los problemas de las “muelas del juicio”.

Hay además una gran área de la Odontología que no es nueva pero que ha adquirido un gran protagonismo en los tiempos actuales. Me refiero a la Odontología estética. Pero a la estética entendida como disfunción por sí misma, una estética que el paciente demanda en ausencia de otra patología funcional y sin que haya enfermedad orgánica discernible, al menos entendida como una alteración más o menos grave de la salud de los tejidos.

Sé que muchos pueden pensar que si un paciente no está contento con la imagen que transmite o con la autopercepción que tiene de ella, esto puede entenderse como una patología en sí misma (Naranjo, P. y cols. 2015). Es esta una controversia que no es el objeto de esta lección, pero que debo mencionar por su creciente incidencia. Sólo interesa destacar que los cambios habitualmente reclamados de color, forma, tamaño, número o posición de los dientes no son inocuos, en el sentido de que aún no podemos reemplazar, reponer o modificar los dientes sin que se produzcan efectos secundarios, no siempre leves y nunca deseables. Estamos ya cerca en algunos casos, pero aun estando en el camino correcto, no hemos llegado a nuestra meta.

Como en otras áreas de la Medicina, es difícil para el dentista encontrar el balance correcto entre el perjuicio ligado a un tratamiento, que casi con toda certeza se va a producir –muchas veces desconocido o minusvalorado por el paciente–, y el beneficio que se va a obtener, especialmente cuando la intervención con fines estéticos va a afectar a unos órganos tan especializados. Pocas veces en la Medicina el resultado es predecible al 100%, y tampoco las expectativas están siempre bien identificadas.

La razón de que lo mencione hoy es que todo ello está teniendo un efecto en la percepción que la sociedad tiene de la Odontología, pues se corre el peligro de trivializar un área de la salud tan importante por tantas otras razones. Imaginen ustedes que a los oftalmólogos les solicitaran sus pacientes la modificación del diámetro, forma o color de sus iris porque no son del gusto del paciente, aun estando sanos. Estaríamos hablando igualmente de unos órganos altísimamente especializados,

de unos resultados no completamente predecibles y de unas expectativas de difícil identificación por parte del paciente. Por absurdo que esto pueda parecer, ese camino ya lo hemos venido recorriendo nosotros, desde hace muchos años.

Si bien los dientes son el contenido de la boca donde, por motivos ya expuestos, se centra más la atención del universo odontológico, no deben en absoluto soslayarse otras partes, especialmente por su relevancia dentro de la especial repercusión que, en términos de morbi-mortalidad para los pacientes, pueden representar. Me refiero a ese tapiz que recubre las paredes de la boca y que tiene su mayor grado de especialización en la lengua. Me refiero a la mucosa que recubre la cavidad bucal y que constituye la primera línea de defensa de nuestro organismo frente a la acción de agentes externos, especialmente dentro del tracto digestivo. Y he de decir que en el momento actual no sólo es preocupante el hecho de que muchas causas no deseadas sean las originarias de lesionar esta mucosa, traducidas en enfermedades infecciosas, autoinmunes, etc., sino que, cada vez más, somos nosotros mismos los causantes de su deterioro y responsables de su agresión. Me refiero al uso y abuso del tabaco y del alcohol, ambos acérrimos enemigos de la mucosa bucal y que son, en connivencia con otros factores, promotores de la enfermedad más lesiva que se conoce en la actualidad, el cáncer; en concreto, el cáncer oral.

Los cánceres orales representan alrededor del 85% de todos los cánceres de cabeza y cuello (Sociedad Española de Oncología Médica 2017; *The Oral Cancer Foundation* 2018), los cuales se estima que son la séptima localización de cáncer más frecuente en el ser humano (Stewart, B. W. y Wild, C. P. 2014), con tasas de supervivencia a los 5 años que no superan el 50%.

Todas estas enfermedades que he relacionado son las más frecuentes o graves de las que afectan a alguna de las partes de la boca. Mencionando sólo estas de entre todas las que hay podemos darnos cuenta de que la Odontología, que se ocupa del cuidado de lo que hay en nuestra boca, en todas las edades de una vida cada vez más larga y con una capacidad terapéutica enorme, tiene un gran impacto social. Es cierto que, afortunadamente, en la Odontología no es lo común tratar con enfermedades que pongan en riesgo la propia existencia, pero también lo es que la población que necesitará de su atención es prácticamente toda. Podríamos decir, entonces, que somos un lago poco profundo, pero enorme.

La tercera característica diferencial de la Odontología es la accesibilidad física a su área de interés. Es algo que damos por hecho, una de las reglas de la vida, que podamos acceder a órganos tan especializados simplemente abriendo la

boca, que podamos actuar sobre las mucosas tan fácilmente. Nos parece normal y no percibimos lo trascendente que es. Esto quizá puede haber influido en que la Odontología haya sido tomada históricamente como una especialidad separable de la Medicina. Para acceder a la boca no es necesario, en principio, un gran aparato técnico ni tampoco, digámoslo claramente, una formación muy especializada, aunque, que quede claro, sí es necesaria esta formación para diagnosticar o tratar sus enfermedades orales y generales. Las cosas, muchas de ellas al menos, están a la vista y prácticamente bastará con que el paciente abra la boca para ver lo que ocurre y acceder al problema.

Sin embargo, al igual que ocurre con otras especialidades dentro de la Medicina, como la Dermatología, donde la superficie cutánea es todavía más accesible, no debemos dejar que las pequeñas cosas impidan ver la complejidad del bosque. Porque la boca es asiento de enfermedades propias y específicas, pero también reflejo de muchas enfermedades generales que afectan a muchos órganos y sistemas y que se manifiestan inicialmente en la boca. ¿Quién no recuerda el clásico paradigma, tantas veces usado y mantenido durante mucho tiempo, en que el médico general pedía al paciente enseñar la lengua como signo inicial para valorar su estado de salud?

Un hito histórico que condujo a un cambio importante ocurrió cuando William Hunter acusó a la Odontología tradicionalista y a la prótesis como “responsables de sepsis orales que son causantes de enfermedades crónicas y reumáticas” (Hunter, W. 1900). Ello desencadenó una rápida y creciente reacción social y profesional que dio lugar a cambios drásticos en la Odontología, y como consecuencia empezó a valorarse la relación entre la salud oral deficiente y su papel en el desarrollo de las enfermedades crónicas reumáticas y nerviosas. En la actualidad existen suficientes evidencias que apoyan la asociación de algunas enfermedades periodontales con la patología coronaria, la aterosclerosis, la enfermedad reumática, la diabetes, y otras (Beck, J. D. y cols. 2018; Jansson, L. y cols. 2018), y es frecuente el carácter local con el que debutan muchas enfermedades de índole general.

Esta accesibilidad también diagnóstica es básica en el concepto de la Odontología moderna. Los desórdenes de casi todos los sistemas del cuerpo pueden afectar a la boca, y sus manifestaciones pueden ser las primeras o las más graves, o ser las únicas que necesiten tratamiento, o bien ser la causa principal de la disminución de la calidad de vida de los pacientes (Porter, S. R. y cols. 2018). Como digo, una enorme cantidad de enfermedades generales se manifiestan en la boca, casi siempre en sus mucosas o en alteraciones de la saliva.

La accesibilidad también facilita algunos de los tratamientos más prometedores que actualmente se encuentran en experimentación. Pondré sólo algunos ejemplos de cómo las células madre obtenidas del complejo dentinopulpar, del nervio de los dientes de leche humanos exfoliados, que se sabe que pueden reducir o ayudar a tratar los efectos motores de la enfermedad de Parkinson (Zhang, N. y *cols.* 2018), algunos defectos de la audición (Gonmanee, T. y *cols.* 2018) u otros desórdenes neurológicos (Victor, A. K. y Reiter, L. T. 2017). Impresiona el capital genético que ha ido adquiriendo y debe tener almacenado el ratón Pérez, que ha adquirido intercambiando todos nuestros dientes de leche por golosinas o algunas monedas.

Desde que Leeuwenhoek describiera por primera vez en 1677 los protistas y bacterias que vivían –dónde si no– en la boca (Lane, N. 2015), valoren también lo fácil, y controvertido, que es hoy en día realizarse un test genético a partir de una simple muestra de saliva (Pappa, E. y *cols.*; Lucassen, A. y Houlston, R. 2014). Unas semanas después podemos tener un informe sobre muchos aspectos de nuestra salud o de nuestro desarrollo, desde los riesgos de desarrollar un cáncer al tipo de cera que tenemos en nuestros oídos (Harrison, M. y *cols.* 2018).

La cuarta, y última, característica de la Odontología que mencionaré es doble: el uso de la tecnología y la eficacia terapéutica que esto produce.

Hemos avanzado mucho desde el bebedizo a base de orina de los íberos, que se utilizó en la época del imperio romano para blanquear los dientes, desde los dientes de muerto o de animales que se fijaban en el antiguo Egipto con hilos o láminas de oro a los dientes adyacentes sanos del paciente para reponer una pérdida, desde la dentadura completa articulada mediante un muelle que usaba, o mejor, padecía George Washington, desde las dentaduras completas que se montaban con dientes de muertos –es famosa la cosecha que se obtuvo tras la batalla de Waterloo– o desde la costumbre que hasta no hace mucho existía en algunas zonas rurales españolas de “limpiarse” la boca, que no consistía en otra cosa que hacerse extraer todos los dientes para substituirlos por unos artificiales.

Para entender mejor todo lo que puede hacer hoy en día la Odontología es necesario mencionar algunas de las revoluciones que lo han hecho posible. Varias de ellas han sido producto de la serendipia, esos hallazgos valiosos que se producen de manera accidental o casual, y que necesitan de una mente preparada para percibir su importancia.

La primera es la de la anestesia. Horacio Wells, un dentista que asistía en 1844 a un espectáculo en el que se usaba óxido nitroso, el gas de la risa, comprobó

como un amigo suyo, que había participado voluntariamente en el espectáculo y había inhalado el gas, no notaba el dolor de una gran herida que se había hecho inadvertidamente en la pierna. Experimentó con el gas con poca fortuna hasta que su discípulo William Morton demostró en 1846 que otro gas, el éter dietílico, sí era eficaz para eliminar el dolor de los procedimientos quirúrgicos (Haridas, R. P. 2013). Este fue el primer anestésico de los muchos que llegaron a utilizarse en todo el mundo, y se descubrió porque una mente preparada se dio cuenta de sus posibilidades. Esto cambió la Medicina y con ella a la Odontología. Desde hace ya tiempo, las técnicas anestésicas locales o generales o la sedación han eliminado prácticamente el dolor de las consultas, lo cual ha cambiado drásticamente la percepción de los tratamientos odontológicos (D'Alessandro, G. y cols. 2016).

La segunda revolución es la adhesión. El mundo de los adhesivos está muy presente en la ingeniería, cada vez más en muchas partes de la Medicina, en todas nuestras casas y muchos utensilios. Su uso en la Odontología no se desarrolló hasta 1955, cuando Michael Buonocore se dio cuenta, observando cómo se preparaban las superficies metálicas externas de los aviones para ser pintadas de manera que soportaran la fricción y los cambios térmicos durante los vuelos, de que tratando el esmalte con un ácido se podía grabar para después infiltrar esa superficie, produciendo una adhesión muy fiable (Buonocore, M. G. 1955), tanto que aún hoy se sigue usando prácticamente como entonces para fijar los brackets ortodóncicos a los dientes. Podemos decir que ese fue el comienzo de lo que ahora es la adhesión en Odontología, aunque conseguir lo mismo en otro tejido, la dentina, llevó algo más de tiempo. Hoy el grabado y la adhesión posterior son la base de la restauración de los defectos de los dientes causados por traumatismos o caries y de muchas restauraciones mediante prótesis. Esto supuso que ya no fuera necesario preparar tanto los dientes para fijar en ellos las restauraciones como se venía haciendo. Se precisaba un trabajo de marquetería de precisión para hacer diferentes formas de anclaje, como tornillos, colas de milano u otras retenciones mecánicas, que siempre obligaban a eliminar partes sanas de los dientes para retener y dar resistencia a las reposiciones de lo que se había perdido, por una u otra razón –lo que comúnmente se llaman empastes– o a las coronas o fundas.

La osteointegración es otro ejemplo de serendipia. La capacidad del titanio para integrarse con el hueso sano ya fue atisbada por Bothe, Beaton y Davenport en 1940 y por Leventhal y Gottlieb en 1951. Pero fue Brånemark quien, en 1952, tras un experimento sobre el flujo sanguíneo incrustando tubos de titanio en hueso de ratones, se dio cuenta de la posibilidad de su uso en Odontología, dada la imposibilidad de retirarlos (Rudy, R. J. y cols. 2008). Los primeros implantes los

colocó en 1965, como soporte para un obturador en un paciente con paladar fisurado. Los implantes sobrevivieron al paciente, que murió 40 años después por otras causas, con ellos en perfecto funcionamiento. Las posibilidades terapéuticas que se abrieron para la Odontología fueron enormes, pues ya no fue siempre imprescindible anclar o fijar las prótesis que reponen los dientes perdidos o ausentes en los dientes adyacentes, sanos, que no tenían culpa de nada, y que sólo estaban allí.

Estas fueron las tres grandes revoluciones que cambiaron la Odontología en los dos últimos siglos. Me ha parecido oportuno destacarlas porque se originaron en unas fechas concretas e identificables, porque se imaginaron y desarrollaron por odontólogos o por personas que trabajaron en el campo de la Odontología y porque supusieron un cambio de paradigma. Atacaron el dolor y triunfaron sobre él, sobre la fijación de las restauraciones y sobre la limitación del daño a los dientes sanos vecinos, que era casi siempre necesaria.

Pero ha habido otros saltos cualitativos no tan definitivos o claramente fechados pero casi igualmente determinantes y que, por comparación, podemos llamar *evoluciones*. Todas ellas provienen de campos aparentemente ajenos a la Odontología, si aceptásemos que las ciencias son campos individualizables, claramente separados unos de otros, y estancos. Pero la Odontología, como todas las demás partes de la ciencia, alimenta a todas las demás ciencias y es alimentada por ellas, como es lógico. Así se ha beneficiado –y sólo citaré algunos ejemplos– de los avances en la maquinaria –las primeras turbinas se fabricaron en 1957–, los biomateriales –con el uso universal de los diferentes metales, resinas o cerámicas o sus combinaciones, o los materiales inteligentes (McCabe, J. y cols. 2011)–, la prevención –la primera pasta fluorada se comercializó en 1958–, la psicología, la física, la cirugía, la farmacología, la bioquímica, la genética, el trabajo en red, el proceso de datos o la digitalización.

Estas evoluciones están renovando la Odontología de una manera impensable hace unos años. La prevención en las comunidades, la remineralización de las caries iniciales (González-Cabezas, C. y Fernández, C. E. 2018), la Odontología basada en la evidencia, la disposición de imágenes radiológicas tridimensionales con alta definición, la toma de impresiones mediante un escaneado manual, la preparación de guías quirúrgicas que minimizan los errores en el quirófano, la regeneración de dientes (Smith, E. E. y cols.) o de tejidos (Larsson, L. y cols. 2018), la fabricación automatizada de modelos para trabajar en el laboratorio, el diseño y fabricación mediante CAD-CAM de las prótesis con materiales ultrarresistentes y estéticos que pueden ser colocados en mucho menos tiempo y con

menos errores, la tomografía computarizada de haz cónico para el diagnóstico y la preparación de la aparatología ortodóncica precisa, todo ello está cambiando, otra vez, la Odontología.

Gracias a todos estos avances, nuestra especialidad tiene algo que pocas partes de la Medicina tienen: una capacidad terapéutica muchas veces inmediata. Son innumerables los pacientes que tienen un problema que se puede solucionar y se soluciona, o al menos encamina, en el momento o en apenas un par de visitas, gracias a esa accesibilidad, a un diagnóstico rápido y a esa capacidad tecnológica importante.

Y esa tecnología ha cambiado y sigue cambiando la Odontología, como digo, para bien y para siempre. Por referirme sólo a las épocas que yo he conocido y a los cambios que he presenciado desde mi juventud, hemos pasado de una atención odontológica reactiva, poco relacionada con el resto del organismo, basada en el empirismo y el mecanicismo, a una Odontología preventiva, personalizada –que lo ha sido siempre, por definición–, predictiva, participativa –la Odontología ha sido desde sus comienzos, y cada vez lo es más, un trabajo de equipo, en el que el paciente tiene siempre el papel central– y poblacional. Las cinco “pes” de la moderna Medicina.

Una Odontología que he sugerido que tiene demasiados dientes, que sabemos que puede ayudar a todas las personas y hacer mejor su vida, y que nos resulta tan cercana porque la tenemos siempre en la punta de la lengua. Y que espero que, a partir de hoy, sea algo menos desconocida para Vds.

Muchas gracias.

Agradecimientos

Esta lección no es un trabajo individual, sino que ha sido posible sólo gracias a la colaboración de los profesores y profesoras M. E. Azofra Sierra, M. R. Garcillán Izquierdo, G. Hernández Vallejo, D. Herrera González, A. Iglesias Linares, C. Martínez Álvarez, F. Martínez Rus, R. Ortega Aranegui, G. Pradés Ramiro y F. J. Sanz Serrulla, que no son responsables de las incorrecciones o inexactitudes que a buen seguro contiene, sino sólo de sus mejores partes.

Bibliografía

Beck, J. D.; Moss, K. L.; Morelli, T. y Offenbacher, S. (2018). Periodontal profile class is associated with prevalent diabetes, coronary heart disease, stroke, and systemic markers of C-reactive protein and interleukin-6. *Journal of Periodontology*; **89**(2):157-165.

Bravo Pérez, M.; Almerich Silla, J.; Ausina Márquez, V.; Avilés Gutiérrez, P.; Blanco González, J.; Canorea Díaz, E.; Casals Peidró, E.; Gómez Santos, G.; Hita Iglesias, C.; Llodra Calvo, J.; Monge Tàpies, M.; Montiel Company, J.; Palmer Vich, P. y Sainz Ruiz, C. (2016). Encuesta de salud oral en España, 2015. *Revista del Ilustre Consejo General de Colegios de Odontólogos y Estomatólogos de España*; **21**(Sup 1):8-48.

Buonocore, M. G. (1955). A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *Journal of Dental Research*; **34**(6):849-853.

Choi, J. E.; Waddell, J. N.; Lyons, K. M. y Kieser, J. A. (2016). Intraoral pH and temperature during sleep with and without mouth breathing. *Journal of Oral Rehabilitation*; **43**(5):356-363.

D'Alessandro, G.; Alkhamis, N.; Mattarozzi, K.; Mazzetti, M. y Piana, G. (2016). Fear of dental pain in Italian children: child personality traits and parental dental fear. *Journal of Public Health Dentistry*; **76**(3):179-83.

de la Macorra Revilla, L. (2001). *Biomecánica craneofacial*. Ediciones Díaz de Santos.

Durán-Pinedo, A. E. y Frías-López, J. (2015). Beyond microbial community composition: functional activities of the oral microbiome in health and disease. *Microbes and Infection*; **17**(7):505-516.

Elsharkawy, S.; Al-Jawad, M.; Pantano, M. F.; Tejeda-Montes, E.; Mehta, K.; Jamal, H.; Agarwal, S.; Shuturminska, K.; Rice, A.; Tarakina, N. V.; Wilson, R. M.; Bushby, A. J.; Alonso, M.; Rodríguez-Cabello, J. C.; Barbieri, E.; del Río Hernández, A.; Stevens, M. M.; Pugno, N. M.; Anderson, P. y Mata, A. (2018). Protein disorder-order interplay to guide the growth of hierarchical mineralized structures. *Nature Communications*; **9**(1):2145.

Febres-Cordero, F. (1966). *Orígenes de la odontología*. Venezuela, Caracas.

Gonmanee, T.; Thonabulsombat, C.; Vongsavan, K. y Sritanaudomchai, H. (2018). Differentiation of stem cells from human deciduous and permanent teeth into spiral ganglion neuron-like cells. *Archives of Oral Biology*; **88**:34-41.

González-Cabezas, C. y Fernández, C. E. (2018). Recent Advances in remineralization therapies for caries lesions. *Advances in Dental Research*; **29**(1):55-59.

Haridas, R. P. (2013). Horace Wells' demonstration of nitrous oxide in Boston. *Anesthesiology*; **119**(5):1014-1022.

Harrison, M.; Bushell, C. J. e Irving M. (2018) 32 and you - genetic testing for dental disorders. *British Dental Journal*; **224**:829.

Hunter, W. (1900). Oral sepsis as a cause of disease. *British Medical Journal*; **1**:215-216.

Jang, A. T.; Chen, L.; Shimotake, A. R.; Landis, W.; Altoe, V.; Aloni, S.; Ryder, M. y Ho, S. P. (2018). A force on the crown and tug of war in the periodontal complex. *Journal of Dental Research*; **97**(3):241-250.

Jansson, L.; Kalkali, H. y Mulk Niazi, F. (2018). Mortality rate and oral health - a cohort study over 44 years in the county of Stockholm. *Acta Odontologica Scandinavica*; **76**(4):299-304.

Lane, N. (2015). The unseen world: reflections on Leeuwenhoek (1677) 'Concerning little animals'. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*; **370**(1666):20140344.

Larsson, L.; Pilipchuk, S. P.; Giannobile, W. V. y Castilho, R. M. (2018). When epigenetics meets bioengineering - A material characteristics and surface topography perspective. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials*; **106**(5):2065-2071.

Lucassen, A. y Houlston, R. (2014). The Challenges of Genome Analysis in the Health Care Setting. *Genes*; **5**(3):576.

Marcenes, W.; Kassebaum, N. J.; Bernabé, E.; Flaxman, A.; Naghavi, M.; López, A. y Murray, C. J. L. (2013). Global burden of oral Conditions in 1990-2010: A systematic analysis. *Journal of Dental Research*; **92**(7):592-597.

McCabe, J.; Yan, Z.; Al Naimi, O.; Mahmoud, G. y Rolland, S. (2011). Smart materials in dentistry. *Australian Dental Journal*; **56**(s1):3-10.

Minoru, T.; Satoshi, Y.; Tsuyoshi, F.; Makoto, W. y Yoshinori, H. (2016). Contribution of each masticatory muscle to the bite force determined by MRI using a novel metal-free bite force gauge and an index of total muscle activity. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*; **44**(4):804-813.

Mira, A.; Simón-Soro, A. y Curtis, M. A. (2017). Role of microbial communities in the pathogenesis of periodontal diseases and caries. *Journal of Clinical Periodontology*; **44**(S18):S23-S38.

Mostowska, A.; Kobiela, A. y Trzeciak, W. H. (2003). Molecular basis of non-syndromic tooth agenesis: mutations of MSX1 and PAX9 reflect their role in patterning human dentition. *European Journal of Oral Sciences*; **111**(5):365-370.

Müller, A. y Hussein, K. (2017). Meta-analysis of teeth from European populations before and after the 18th century reveals a shift towards increased prevalence of caries and tooth loss. *Archives of Oral Biology*; **73**:7-15.

Naranjo, P.; Moya Silva, T. J. y Palacios Paredes, E. W. (2015). Influencia de las alteraciones estéticas buco-dentales sobre la autoimagen y sociabilización en adolescentes entre 12-17 años. *Odontología*; **17**(1):45-53.

Pappa, E.; Kousvelari, E. y Vastardis, H. Saliva in the “Omics” era: a promising tool in Paediatrics. *Oral Diseases*; **Publicado en línea mayo 2018**.

Pardo Monedero, M. J. (2013). La Escuela de Estomatología de Madrid. Departamento de Medicina Preventiva, Salud Pública e Historia de la Ciencia. Madrid, Universidad Complutense de Madrid. **Tesis Doctoral**.

Penfield, W. y Boldrey, E. (1937). Somatic motor and sensory representation in the cerebral cortex of man as studied by electrical stimulation. *Brain*; **60**(4):389-443.

Porter, S. R.; Mercadente, V. y Fedele, S. (2018). Oral manifestations of systemic disease. *British Dental Journal Team*; **5**:21-28.

Rudy, R. J.; Levi, P. A.; Bonacci, F. J.; Weisgold, A. S. y Engler-Hamm, D. (2008). Intraosseous anchorage of dental prostheses: an early 20th century contribution. *Compendium of Continuing Education in Dentistry*; **29**(4):220-2, 224, 226-8 passim.

Sanz Serrulla, J. (1999). *Historia general de la odontología Española*, Masson.

Smith, E. E.; Angstadt, S.; Monteiro, N.; Zhang, W.; Khademhosseini, A. y Yelick, P. C. Bioengineered tooth buds exhibit features of natural tooth buds. *Journal of Dental Research*; **Publicado en línea junio 2018**.

Sociedad Española de Oncología Médica. (2017). "Las cifras del cáncer en España" en www.SEOM.org.

Stewart, B. W. y Wild, C. P. (2014). World cancer report 2014. Lyon, France, World Health Organization.

The Oral Cancer Foundation. (2018). "Oral cancer facts". 2018, en <https://oralcancerfoundation.org>

Victor, A. K. y Reiter, L. T. (2017). Dental pulp stem cells for the study of neurogenetic disorders. *Human Molecular Genetics*; **26(R2):R166-R171**.

Weber, M.; Bogstad Søvik, J.; Mulic, A.; Deeley, K.; Tveit, A. B.; Forella, J.; Shirley, N. y Vieira, A. R. (2018). Redefining the phenotype of dental caries. *Caries Research*; **52(4):263-271**.

Zhang, N.; Lu, X.; Wu, S.; Li, X.; Duan, J.; Chen, C.; Wang, W.; Song, H.; Tong, J.; Li, S.; Liu, Y.; Kang, X.; Wang, X. y Han, F. (2018). Intraatrial transplantation of stem cells from human exfoliated deciduous teeth reduces motor defects in Parkinsonian rats. *Cytotherapy*; **20(5):670-686**.



FIDELITAS

