



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

PROYECTO PARA LA ELABORACIÓN DE UN MANUAL VIRTUAL DE
PREVENCIÓN DE CARIES EN PACIENTES ADULTOS PARA LA CLÍNICA
ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS: PARTE II

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de odontólogo.

Profesora guía
Dra. Susana Loayza Lara

Autor
Diego Mauricio Laverde Albarracín

Año
2015

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

Susana Loayza Lara

Odontopediatra

180291242 – 6

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”.

Diego Mauricio Laverde Albarracín

050275624 – 0

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por su apoyo, amor y paciencia, a la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas, por los conocimientos brindados, a la Dra. Susana Loayza, por su tiempo, ayuda y amistad, a la Dra. Alexandra Mena, por su guía y respeto, y a todas las personas que colaboraron en la elaboración del presente proyecto.

DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y poder ver realizados mis sueños y metas. A mis padres, Samuel y Zonnia, por ser siempre un ejemplo de amor y responsabilidad, por apoyarme y respetar siempre mis decisiones. A Rodney, por estar siempre a mi lado, día a día, luchando por una utopía. A mis sobrinos Nickole y Leonardo por su amor incondicional. Y a mis hermanos Cristian, Emerson y Gabriela por darme el ejemplo de superación.

RESUMEN

El presente trabajo investigativo es de profundo contenido puesto al servicio de la comunidad educativa y pacientes de la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas se refiere básicamente a la elaboración de un manual virtual para prevenir caries en adultos, el mismo que contiene los siguientes aspectos: el tema es un proyecto para la elaboración de un manual virtual para prevenir caries en adultos para la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas; en primer término está la introducción en donde se le pone al lector en contacto directo con todos los elementos que le ubican directamente en el problema; luego se habla del problema que afecta a un segmento representativo de la población quiteña y el mismo se justifica porque se habla de la factibilidad de la contribución teórica, gráfica y práctica que tiene el mismo y se ubica directamente en quienes deben conocer el problema para solucionar el mismo; en el marco teórico se ha seleccionado lo más importante de las variables del problema, es decir, la teoría científica en que se apoya la investigación. El informe contiene un objetivo general y tres específicos que son las guías que orientan al trabajo, es decir, hacia dónde queremos llegar y qué pretendemos alcanzar con la investigación, continúa el trabajo con un análisis detallado de los métodos, técnicas e instrumentos de investigación y concluye la parte metodológica con el nivel de la investigación, el tipo de investigación y la población y universo a ser investigado, para lo cual se calculó una muestra de 72 pacientes de la Clínica Odontológica de la UDLA. Continúa el trabajo con la presentación, análisis e interpretación de resultados cuyas diferencias de porcentajes permitieron comprobar la hipótesis descriptiva que se planteó en el trabajo, aspecto que concluye con las conclusiones y recomendaciones que son aspectos que contribuyen a la elaboración del manual y su aplicación a la comunidad universitaria.

Descriptores:

- Manual virtual
- Prevención
- Caries dental

ABSTRACT

This research work is profound meaning in the service of the educational community and patients of the Dental Clinic of the University of the Americas basically refers to the development of a virtual manual to prevent caries in adults, it contains the following : the subject is a project for the development of a virtual manual for preventing cavities in adults for the Dental Clinic of the University of the Americas; first term is the introduction where he puts the reader in direct contact with all the elements that lie directly on the problem; then one speaks of the problem affecting a representative segment of the Quito population and it is justified because we talk about the feasibility of theoretical, graphic and practical contribution that has the same and is located directly on who should know the problem to solve the same; in the theoretical framework has been selected as important variables of the problem, and, the scientific theory that research is supported. The report contains a general goal and three specific you are the guidelines that guide the work, and where it is heading and what we intend to achieve with the investigation continues working with a detailed analysis of the methods, techniques and tools for research and concludes the methodological part with the level of research, the type of research and population and universe to be investigated, for which a sample of 72 patients from the Dental Clinic of the UDLA was calculated. Work continues with the presentation, analysis and interpretation of results whose differences in percentages possible to verify the descriptive hypotheses raised at work, something that ends with the conclusions and recommendations are aspects that contribute to the development of the manual and its application to the university community.

Descriptors:

- Virtual Manual
- Prevention
- Dental Caries

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. PROBLEMA	3
3. JUSTIFICACIÓN	3
4. MARCO TEÓRICO	5
4.1 PREVENCIÓN DE LA CARIES DENTAL	5
4.2 ACCIÓN SOBRE EL HUÉSPED	6
4.2.1 Aumento de la resistencia del esmalte. Flúor estructura y flúor lábil.....	6
4.2.2 Compuestos fosfocálcicos. Derivados de la caseína.....	14
4.3 CONTROL DE LA PLACA BACTERIANA	15
4.3.1 Control mecánico de la placa dental.....	15
4.3.2 Control químico de la placa dental	20
4.4 PERSPECTIVAS INMUNOLÓGICAS Y MICROBIOLÓGICAS EN LA PREVENCIÓN DE LA CARIES	24
4.4.1 Terapias de inmunización activa y pasiva	24
4.4.2 Terapias de sustitución.....	25
4.5 SELLADORES DE FOSAS Y FISURAS	27
4.6 TIPOS DE SELLADORES	27
4.6.1 Partículas de relleno	27
4.6.2 Método de polimerización	28
4.6.3 Color del sellador.....	29
4.6.4 Selladores con flúor	30
4.7 INDICADORES PARA LA COLOCACIÓN DE SELLADORES	30
4.7.1 Morfología y tipo de fisura	31

4.7.2	Caras oclusales de molares	32
4.8	CONTRAINDICACIONES	33
4.9	INSTRUCCIONES PARA LA COLOCACIÓN DE UN SELLADOR DE FOSAS Y FISURAS	34
4.9.1	Limpieza del diente.....	34
4.9.2	Aislamiento	34
4.9.3	Aplicación del ácido	35
4.9.4	Aplicación del sellador	37
4.9.5	Polimerización	37
4.9.6	Control y oclusión	37
4.9.7	Revisión y control del sellador	38
4.10	CONTROVERSAS EN RELACIÓN A LOS SELLADORES	39
4.10.1	Selladores y progresión de la caries.....	39
4.10.2	Pérdida del sellador	40
4.10.3	Elección del material de sellado	41
4.10.4	Preparación de la fisura.....	41
4.10.5	Posible toxicidad.....	42
4.11	RESTAURACIONES PREVENTIVAS CON RESINA	43
4.12	DIETA	44
4.12.1	Sustrato como factor de la formación de la caries dental	44
4.12.2	Sustitutos de azúcar	45
5.	OBJETIVOS.....	47
5.1	OBJETIVO GENERAL	47
5.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	47
6.	HIPÓTESIS.....	48
6.1	ENUNCIADO.....	48
6.2	SISTEMA DE VARIABLES.....	48
6.2.1	Variable independiente	48

6.2.2 Variable dependiente.....	48
6.3 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.....	48
7. MATERIALES Y MÉTODOS	49
7.1 DESARROLLO DEL MANUAL VIRTUAL	49
7.2 EVALUACIÓN DEL MANUAL VIRTUAL PARA PREVENIR CARIES EN ADULTOS EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS	50
7.2.1 Tipo de estudio:	50
7.2.2 Universo de la muestra:.....	50
7.2.3 Descripción del método	53
7.2.4 Análisis estadístico	53
7.3 ELABORACIÓN E INSTALACIÓN DEL MANUAL VIRTUAL PARA LA PRUEBA PILOTO	54
7.3.1 Aplicación de la prueba piloto.....	54
7.4 IMPLEMENTACIÓN DE CAMBIOS E INSTALACIÓN DEL MANUAL VIRTUAL DEFINITIVO	55
7.4.1 Aplicación del manual virtual y encuesta a los pacientes adultos de la Clínica Odontológica de la UDLA.....	56
8. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS ...	57
9. DISCUSIÓN.....	67
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	70
10.1 CONCLUSIONES.....	70
10.2 RECOMENDACIONES	70
11. REFERENCIAS	72
12. CRONOGRAMA	79

13. PRESUPUESTO PARA EL DESARROLLO DEL
MANUAL VIRTUAL 80

ANEXOS

1. INTRODUCCIÓN

La caries dental es una enfermedad de importancia clínica en nuestra sociedad por su alta prevalencia e incidencia, por lo tanto es un problema de salud pública. Esta enfermedad comienza en etapas tempranas de la niñez y tiene secuelas en la edad adulta. (Newbrum, 1991)

La caries dental es considerada una enfermedad infecto-contagiosa que provoca desmineralización y pérdida de estructuras dentarias, causada por ácidos orgánicos provenientes de la fermentación microbiana de los carbohidratos de la dieta. (Newbrum, 1991)

Se ha demostrado que determinantes sociales, dietéticos, falta de hábitos de higiene bucal son factores predisponen la caries, de todas las enfermedades que existen en la cavidad bucal la caries es la número uno en prevalencia a nivel mundial. (Newbrum, 1991)

La Organización Mundial de la Salud (OMS), debido a su frecuencia y extensión, considera a la caries dental como la tercera plaga mundial después de las enfermedades cardiovasculares y el cáncer. De ahí que este problema requiera tratamiento preferencial. En la formación de la caries dental se involucran varios factores: “huésped susceptible, bacterias cariogénicas, dieta cariogénica (carbohidratos: azúcar, almidones)”. (Newbrum, 1991)

En países desarrollados se ha observado una disminución de la prevalencia e incidencia de caries. Esta tendencia obedece a la aplicación de medidas preventivas de alta eficacia, relacionadas principalmente con el mejoramiento en la provisión de fluoruros, control de la ingesta de carbohidratos, mejorando las condiciones de salud bucal, y promocionando el asistir a la consulta médico – odontológica. (Newbrum, 1991)

En nuestro país, la carencia de servicios de salud básica eficiente, así como de educación adecuada y oportuna, ha hecho que la caries dental progrese, principalmente, en los estratos socio–económicos más bajos, en este punto los pacientes no reciben ni tratamiento y peor aún información de esta patología, lo que hace que el prevenir en muchos de los casos sea una utopía. Es necesario que todos los que forman el sistema de salud se pongan de acuerdo entre sí para acabar con este círculo vicioso que nos ha llevado a índices de prevalencia altos de caries dental especialmente en zonas rurales y urbano-marginales. Debemos llegar a cada rincón, a cada escuela, a cada comunidad, para lograr la erradicación completa de esta pandemia, la información es fundamental en la lucha. Si entienden las cabezas de familia qué se debe hacer para prevenirla, ellos podrán traspasar esta información a sus hijos y así se habrá iniciado, sin duda alguna, con el fin de esta patología. (Prado, 1995)

La importancia de realizar este trabajo radica en que tanto los pacientes como los profesionales de la salud están inmiscuidos en la tecnología; que mejor manera de llegar a ellos que utilizando este valioso recurso que se encuentra en manos de todos y que nos puede proporcionar el elemento sorpresa para la reeducación de los pacientes adultos. El manual virtual para prevenir caries en adultos se convertirá a corto, mediano y largo plazo en una herramienta de suma importancia en la prevención y eliminación de la caries dental, la misma que será utilizada de la mejor manera por los docentes, estudiantes y pacientes de la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas.

2. PROBLEMA

¿Qué relación existe entre la creación del manual virtual y la prevención de la caries dental en los pacientes adultos que se atienden en la consulta odontológica de la Universidad de las Américas?

3. JUSTIFICACIÓN

La presente temática de investigación es un documento totalmente original, si bien es cierto que se utilizan conocimientos científicos proporcionados por investigación básica, no existen otras investigaciones de este aspecto que se hayan realizado en la Universidad de las Américas, ni en otro centro de educación superior del Ecuador, constituyéndose en un documento original. De hecho, la investigación es de notable importancia porque pretende solucionar y prevenir uno de los problemas de salud que se encuentra más arraigado en nuestra sociedad, como es la caries dental. Este trabajo puede ser de gran utilidad para los docentes y alumnos de la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas, el mismo puede ser tomado como base para empezar con la prevención no solo de la caries dental, sino también de la mayoría de las patologías bucales, si se continúa con proyectos similares.

La investigación y el proyecto tienen toda la factibilidad de ejecutarse, pues se cuenta con el apoyo incondicional de las autoridades y docentes de la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas como también de docentes y alumnos de Facultades especializadas de la misma Universidad en lo referente al desarrollo del manual virtual. Se dispone de todo el acceso a la información que se requiere para este caso, de los recursos tecnológicos, del capital humano y de los recursos económicos suficientes para concluir con el trabajo; sobre todo se debe manifestar que la investigación se justifica porque los beneficiarios directos son los docentes, alumnos y pacientes adultos que trabajan y se atienden en la Clínica Odontológica de la UDLA, pacientes

quienes a simple observación presentan la patología que pretendemos prevenir a largo plazo con el manual virtual, estos y otros son los justificativos que ameritan se realice el trabajo de investigación.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 PREVENCIÓN DE LA CARIES DENTAL

La prevención de la caries dental abarca la eliminación de todos los agentes de riesgo que pueden producirla: los microorganismos, el ser humano, el alimento y todo esto en una cantidad de tiempo determinado. El profesional de la salud oral debe aprovechar las visitas de sus pacientes para encaminar todos sus esfuerzos en prevenir la enfermedad, para evitar la aparición de caries dental y sus daños colaterales. Hay dos tipos de prevenciones, la primaria se enfoca en los pacientes que no muestran sintomatología; en la misma se muestran y se diferencian los factores que pueden ocasionar la caries dental y se los elimina, evitando así la patología (Featherstone, 2000).

Por otra parte, la prevención secundaria se da en aquellos pacientes que muestran el inicio de la enfermedad. Cuando se actúa en estos pacientes el objetivo es evitar la progresión de la enfermedad para mejorar a largo plazo su pronóstico. En los dos casos, prevención primaria y secundaria, se utiliza un tipo de intervención médica, que fomenta el uso de: flúor tópico y sistémico, control de la dieta, selladores y control químico y mecánico de la placa; con el objetivo de detener o remineralizar y prevenir las lesiones en proceso inicial. En la prevención terciaria, las lesiones ya están avanzadas, en este caso el profesional se enfocará en dar un tratamiento quirúrgico para eliminar la patología y educará al paciente para evitar que las piezas dentales sanas se enfermen (Anderson, 2001).

4.2 ACCIÓN SOBRE EL HUÉSPED

4.2.1 Aumento de la resistencia del esmalte. Flúor estructura y flúor lábil

El esmalte aumenta su resistencia debido a la acción del ion flúor. El flúor está presente en el medio bucal de dos formas: hay un flúor estructural incorporado a los cristales del esmalte, formando cristales de fluorapatita y fluorhidroxiapatita; mientras que existe un flúor lábil que se refiere al flúor absorbido o unido de forma laxa a la apatita de la superficie del esmalte y al flúor que forma parte de los depósitos del fluoruro cálcico que son relativamente solubles (Ten Cate, 1999).

El fluoruro de calcio es un reservorio de flúor en la superficie dentaria que sólo se forma durante los tratamientos con soluciones de alta concentración de flúor. Las aplicaciones de flúor tópico, en especial cuando está acidificado, producen la formación de depósitos globulares del fluoruro cálcico; estos acúmulos no se disuelven tan rápido como se podría esperar, lo que se atribuye a la presencia de iones fosfato y proteínas en su superficie. La disolución del flúor de estos depósitos es pH dependiente, presumiblemente porque los iones fosfato de la superficie se desprenden cuando el pH es bajo. Por este mecanismo, el flúor se libera en el momento que es más necesaria su presencia (a pH bajo); de este modo, la cantidad de flúor que puede movilizarse desciende durante el ataque ácido, mientras que al mismo tiempo aumenta el flúor firmemente unido a la red cristalina. Se ha visto que es más importante en la prevención de la caries el flúor lábil que el flúor estructural. Así, los progresivos ciclos de ataque ácidos contribuyen a la conversión del flúor laxo en firme (Hicks, García-Godoy, & Flaitz, 2004).

4.2.1.1 Flúor tópico y sistémico

El flúor puede ser utilizado tanto de forma sistémica como tópica. Se ha comprobado que el flúor ejerce principalmente su efecto protector contra la caries en el período post – eruptivo y sobre todo gracias a su acción tópica. Por otro lado, el flúor vía sistémica parece tener un efecto preventivo más modesto, actuando principalmente en el período preeruptivo por incorporación de flúor a través de la circulación sanguínea, al esmalte en desarrollo. Sin embargo, también tiene cierta acción tópica durante el período posteruptivo. Los términos tópico y sistémico no son mutuamente excluyentes, la ingesta sistémica de flúor puede tener un efecto tópico por el contacto de este elemento con los dientes erupcionados mientras está presente en boca, y también porque tras la absorción del flúor éste pasa en cierta cantidad a la saliva, donde puede ejercer su acción tópica (Boj, Catalá, García-Ballesta, Mendoza, & Planells, 2011).

4.2.1.2 Mecanismo de acción del flúor sistémico

En la formación dentaria, durante el período de maduración del esmalte, el flúor sistémico se incorpora a la estructura cristalina del esmalte dando lugar a la formación de fluorapatita y fluorhidroxiapatita que hace al esmalte más resistente a la desmineralización. El reparto de flúor en el diente no es homogénea. La concentración de flúor más importante se encuentra en la capa externa del esmalte, con niveles entre 1000 – 2000 ppm. La superficie del esmalte suele contener entre 20 – 100 ppm de flúor, esta cantidad dependerá de la presencia de este ion durante el desarrollo dentario; así los dientes que se desarrollan con un aporte sistémico rico en flúor tendrán un contenido más alto del mismo dentro del rango descrito (Boj, Catalá, García-Ballesta, Mendoza, & Planells, 2011).

4.2.1.3 Mecanismos de acción del flúor tópico

El flúor tópico tiene los siguientes mecanismos de acción: 1) favorecer la maduración posteruptiva del esmalte, 2) mayor resistencia a la desmineralización del esmalte, 3) refuerzo del proceso de remineralización y 4) disminución del potencial cariogénico de la placa (Boj, Catalá, García-Ballesta, Mendoza, & Planells, 2011).

4.2.1.3.1 Favorecer la maduración posteruptiva del esmalte

En el esmalte, el fosfato cálcico está presente en forma de apatita e hidroxiapatita, este mineral permite la incorporación de muchos iones que encajan en su estructura cristalina y afectan a su solubilidad; las apatitas en general son buenos intercambiadores de iones. Cuando un diente erupciona, el esmalte está formado por cristales, en los que abunda el ion carbonato y el magnesio en menor medida, lo que los hace más solubles a los ácidos provenientes del metabolismo de la placa. Después de la erupción, los minerales del diente están sujetos a interacciones con la saliva y la placa. Cada vez que se consumen hidratos de carbono fermentables se forman ácidos en la placa dental y cae el pH. En estas circunstancias los cristales de la superficie del esmalte se disuelven y se reestructuran; los grupos hidroxilo y los iones carbonato y magnesio son reemplazados por iones calcio, fosfato y flúor, formándose nuevos cristales de hidroxiapatita, fluorapatita y fluorhidroxiapatita. Todas estas nuevas formas cristalinas son más resistentes a la disolución ácida que los cristales carbonatados iniciales (Boj, Catalá, García-Ballesta, Mendoza, & Planells, 2011).

El ciclo ácido es un elemento esencial del proceso de maduración posteruptiva del esmalte. Una parte de la diferencia en la composición química entre la superficie y la subsuperficie del esmalte es reflejo de la historia posteruptiva del diente con la cantidad máxima del flúor en la superficie. Al mismo tiempo explica en parte el fenómeno de la desmineralización de la superficie durante el

inicio de caries y porqué es más soluble el esmalte recién erupcionado (Boj, Catalá, García-Ballesta, Mendoza, & Planells, 2011).

4.2.1.3.2 Inhibición de la desmineralización por el flúor

Se ha observado que el flúor presente en la placa que rodea a la superficie dentaria es mucho más efectivo en la inhibición de la desmineralización que el flúor que se halla incorporado a los cristales desde la formación dentaria. Si el flúor está presente en la placa en el momento que las bacterias generan ácido, se desplazará junto con el ácido hacia los cristales de la subsuperficie dentaria y los protegerá de la disolución (Boj, Catalá, García-Ballesta, Mendoza, & Planells, 2011).

4.2.1.3.3 Flúor como favorecedor de la remineralización

El flúor, incluso a bajas concentraciones tiene un efecto catalizador en el proceso de remineralización. En la superficie del esmalte, la presencia de flúor a bajos niveles influye en la transformación de los compuestos solubles y poco estables de fosfato cálcico procedentes del ataque ácido, en compuestos más estables como son los cristales de hidroxiapatita y fluorhidroxiapatita. Se evita así que los constituyentes minerales del esmalte se liberen al medio bucal. La superficie de los cristales parcialmente desmineralizados actúan como núcleo para la remineralización (crecimiento de cristales) o bien se forman nuevos núcleos cristalinos. Los nuevos cristales contienen flúor que se han incorporado directamente, son de tamaño más grande y en consecuencia los poros del esmalte resultan más pequeños; todo ello afecta a la difusión del ácido en el esmalte, y hace que los cristales recién formados sean más resistentes a un ataque ácido posterior (Boj, Catalá, García-Ballesta, Mendoza, & Planells, 2011).

4.2.1.3.4 Disminución del potencial cariogénico de la placa dental

Existe un debate sobre si el efecto antibacteriano del flúor contribuye realmente a la prevención de la caries, debido a que la concentración necesaria para su efecto antibacteriano sobrepasa de forma significativa a la que se necesita para reducir la solubilidad del esmalte. Sin embargo, es cierto que el flúor que tiene efectos sobre el metabolismo del *S. mutans* (Boj, Catalá, García-Ballesta, Mendoza, & Planells, 2011).

En situaciones de pH bucal bajo, el flúor difunde en la bacteria en forma de ácido fluorhídrico (FIH). Cuanto más bajo es el pH externo, se forma más FIH y a su vez más FIH difunde al interior de la célula. Debido a que las células tienen normalmente un pH interno más alto que el pH externo, el FIH se disocia en el interior de la célula en F^- y H^+ , lo que determina una disminución de la concentración intracelular de FIH y se produce una continua difusión de FIH al interior de la célula, donde se disocia de nuevo. Esto conduce a una acidificación del citoplasma celular (Boj, Catalá, García-Ballesta, Mendoza, & Planells, 2011).

Con la acidificación del citoplasma y la entrada de flúor en el interior celular se afectan enzimas como la enolasa, que interviene en la captación de azúcares y en el metabolismo inhibiendo el crecimiento bacteriano y el transporte de protones de la membrana asociada a la ATPasa, reduciéndose la tolerancia al medio ácido del *S. mutans*. También se afecta la producción de glucanos por parte de estas bacterias, disminuyendo la adherencia del *S. mutans* a la superficie del esmalte. Parece ser que el uso prolongado del flúor conduce a la aparición de cepas de *S. mutans* resistentes al flúor, estas cepas serían menos acidógenas y menos cariogénicas (Boj, Catalá, García-Ballesta, Mendoza, & Planells, 2011).

4.2.1.4 Aporte del flúor sistémico

Con la ingesta, el flúor se absorbe en el tracto gastrointestinal y pasa a la circulación sanguínea para distribuirse por el organismo. El flúor se deposita en un 96% a nivel óseo y en los dientes. El 80% del flúor ingerido se excreta principalmente por el riñón (50%), aunque también por el sudor 30%, las heces 10% y la saliva por donde sólo se elimina un 1 – 2%. Los principales alimentos que contienen flúor son el pescado de mar y el té. Sin embargo, una prevención de caries basada en el consumo de estos productos es poco práctica (Boj, Catalá, García-Ballesta, Mendoza, & Planells, 2011).

La fuente natural más importante de aporte de flúor es el agua para beber. La concentración de flúor necesaria para alcanzar los niveles óptimos en el organismo está entre 0,7 y 1,2 ppm. También debe considerarse el contenido en flúor de las bebidas y alimentos manufacturados en zonas con agua fluorada (ej. comida procesada, agua embotellada). Cuando se consume agua con las concentraciones adecuadas de flúor, este elemento se introduce de forma constante en el medio bucal y está presente de varias maneras: en la placa dental, en la saliva de manera transitoria, y unido al esmalte de forma laxa. Otras formas alternativas de aporte de flúor mediante una fuente natural es la fluorización de la sal y de la leche pero en estos casos el principal problema es la variación individual en su consumo. La ingesta del flúor durante el cepillado procedente del dentífrico es otro aporte a tener en cuenta (Boj, Catalá, García-Ballesta, Mendoza, & Planells, 2011).

4.2.1.5 Estimación de la ingesta total de flúor

Se cree que sólo con el flúor que se ingiere a partir del dentífrico junto con el aporte de agua correctamente fluorada o la simple toma de bebidas con alta concentración de flúor se puede exceder el nivel óptimo de este elemento (Levy, Kiritsy, & Warren, 1995).

4.2.1.6 Toxicidad sistémica del flúor

La ingesta de gran cantidad de flúor en un corto espacio de tiempo puede ocasionar efectos tóxicos agudos, caracterizados principalmente por náuseas, vómitos y diarrea pero puede llegar a producir la muerte por parada cardíaca y respiratoria. Se calcula que se empiezan a manifestar los efectos tóxicos, cuando se excede de los 5mgF/ Kg, a esta dosis también se la denomina dosis probablemente tóxica y se define como aquella dosis umbral cuya ingestión requiere un inmediato tratamiento de urgencia (Boj, Catalá, García-Ballesta, Mendoza, & Planells, 2011).

4.2.1.7 Aplicación del flúor tópico

Con esta denominación se incluyen todos aquellos compuestos que proveen flúor a los fluidos bucales, para favorecer la interacción físico-química con los tejidos dentales (Oulis, Raadal, & Martens, 2000).

La saliva es el principal transportador de flúor tópico. La concentración de flúor en los conductos, cuando es secretado por las glándulas salivales, es bajo, aproximadamente 0.016 ppm en las áreas donde se consume agua fluorada y 0.006 ppm en las áreas con agua no fluorada. Esta concentración de flúor es probable que no afecte a la actividad cariogénica. Sin embargo, el agua fluorada de consumo, el cepillado con dentífrico fluorado o el uso de cualquier otro producto fluorado dental, puede elevar la concentración de flúor en saliva presente en boca de 100 a 1000 veces. La concentración vuelve a niveles previos en 1 o dos horas, pero durante este tiempo, la saliva sirve como una fuente importante de flúor para su concentración en placa y para la remineralización del diente (Adair, 2006).

Las formas de aplicación de flúor tópico se pueden clasificar en dos grandes grupos: la aplicación de flúor por parte del profesional, que comprende fórmulas de alta concentración de flúor y con baja frecuencia de utilización; y el flúor de

autoaplicación, que usa compuestos de baja concentración de flúor y con una frecuencia alta de utilización (American Dental Association, 2006).

4.2.1.7.1 Flúor de autoaplicación

Dentífricos fluorados: constituyen el vehículo de administración de flúor de mayor uso en el mundo. Varios estudios coinciden en que la gran reducción de la incidencia de caries en los países industrializados se debe a la amplia difusión del uso de los dentífricos fluorados. El flúor presente en los dentífricos suele encontrarse en forma de fluoruro de sodio, de monofluorofosfato de sodio o una combinación de ambos. La mayoría tienen una concentración de flúor de 1000 ppm que equivale la 1mgFL/gr de pasta (American Dental Association, 2006).

Se ha tratado de mejorar la eficacia cariostática de los dentífricos fluorados sin aumentar la concentración en flúor, añadiendo fosfato cálcico, xilitol y agentes antibacterianos de amplio espectro como el triclosan (American Dental Association, 2006).

4.2.1.7.2 Flúor de aplicación por el profesional

Se presenta principalmente en forma de geles y barnices. El gel más empleado es el fluorofosfato acidulado (APF) que contiene 1,23% de flúor (12.300 ppm) y una concentración 0,1 molar de ácido ortofosfórico a un pH de 4,5. El pH bajo favorece una captación más rápida de flúor por el esmalte. Hoy, se utilizan geles tixotrópicos, es decir la viscosidad de estos geles varía según la presión a que sean sometidos, de modo que al presionar las cubetas sobre las arcadas dentarias se hacen más fluidos y penetran en los espacios interdentarios. El gel acidulado tiene el inconveniente que puede grabar la porcelana y restauraciones de composite, por tanto en estas situaciones se recomienda el uso de un gel de fluoruro sódico neutro (FNa) que contiene flúor al 0,9% (9.000 ppm); no existe suficiente evidencia para señalar diferencias en cuanto a la

eficacia del gel APF con respecto del gel de FNa (Oulis, Raadal, & Martens, 2000).

4.2.1.7.2.1 Modo de empleo (gel)

No es necesario realizar profilaxis previa, el gel se vierte sobre las cubetas sin llenarlas, con un volumen de gel aproximado de 2 ml en cada cubeta, cuidando que el paciente esté sentado en posición erecta y con la cabeza esté inclinada hacia delante; se debe aplicar buena aspiración durante todo el procedimiento, el paciente muerde suavemente para impulsar el gel a los espacios interdentarios. A los cuatro minutos se retiran las cubetas, se elimina el exceso de gel y se le indica al niño que salive durante 30 segundos sin enjuagarse. Por último se recomienda no beber, ni comer, ni enjuagarse durante los 30 minutos posteriores (Boj, Catalá, García-Ballesta, Mendoza, & Planells, 2011).

4.2.1.7.2.2 Modo de empleo (barniz)

No es necesario realizar profilaxis previa, se secan las superficies dentarias y se pincelan con el barniz, no enjuagarse ni ingerir alimentos durante los 30 minutos después de la aplicación; evitar aplicar sobre las encías porque puede dar sensación transitoria de quemazón y por posible riesgo de alergias de contacto; también se debe advertir que tras la aplicación del barniz, los dientes registran un cambio transitorio de coloración (Boj, Catalá, García-Ballesta, Mendoza, & Planells, 2011).

4.2.2 Compuestos fosfocálcicos. Derivados de la caseína

Los fosfopéptidos de caseína (CPP) son péptidos obtenidos de la caseína tras ser tratada con tripsina, que poseen la capacidad de unirse y a su vez favorecer la solubilidad de los iones de calcio, fosfato y en menor medida del flúor. Se forma así un complejo coloidal de fosfato de calcio amorfo – fosfopéptido de

caseína (CPP – ACP). Este complejo se ha introducido en chicles, colutorios y geles con el fin de liberar calcio a la placa dental y a la superficie del esmalte; la proteína del complejo CPP – ACP es captada por la placa dental y se deposita en la superficie del esmalte. El fosfato cálcico y el flúor del complejo CPP – ACP se liberan durante los ataques ácidos, ayudando a mantener el estado super saturado de estos iones en la placa dental y favorecer la remineralización; esto se ha visto in vitro donde se ha detectado deposición mineral en lesiones de esmalte de caries artificial. También se han realizado estudios clínicos que mediante fluorescencia por láser se ha demostrado una remineralización de las lesiones blancas iniciales (Reynolds, y otros, 2008).

La ventaja de estos productos es que se pueden ingerir sin límite; aunque se deben tener en cuenta los efectos laterales potenciales de la ingesta de proteínas derivadas de la caseína en personas con alergia mediada por la inmunoglobulina E a las proteínas de la leche. Debe señalarse que el complejo CPP – ACP lo pueden ingerir los individuos con intolerancia a la lactosa (Reynolds, y otros, 2008).

También se ha desarrollado un dentífrico que contiene CPP – ACP y flúor a una concentración de 900 ppm; en este caso se deben tomar las mismas precauciones que los productos fluorados y por lo tanto no deberían usarlo los niños menores de 6 años (Reynolds, y otros, 2008).

4.3 CONTROL DE LA PLACA BACTERIANA

4.3.1 Control mecánico de la placa dental

El inicio precoz de la eliminación de la placa dental ayuda a establecer un hábito en el cuidado bucal que dura toda la vida, lo que logra que exista una óptima salud bucal y por ende limita al máximo la proliferación de bacterias que

son las causantes de la caries dental, este control de placa dental se la puede lograr con el uso de cepillo dental, seda dental y dentífricos (Carranza, 2006).

4.3.1.1 Cepillo dental

El cepillo dental como lo conocemos con cerdas, apareció alrededor del año 1600 en China, pero en realidad fue patentado en 1857 en América, y los cambios que ha sufrido desde entonces fueron mínimos. En el mercado existen una gran variedad de cepillos dentales, por lo general todos presentan características similares como tamaño, diseño y disposición de las cerdas (Silverstone & Featherstone, 1988).

Muchos fabricantes afirman que las modificaciones que les realizan a sus cepillos dentales hacen que los mismos sean más eficaces que sus principales competidores, pero esto no es así, ya que en algunos estudios realizados se demostró que los cepillos dentales que se presentan en las diferentes presentaciones y marcas que existen en el mercado, todos eliminan similar cantidad de placa dental en una sola sesión de cepillado, lo que da a entender que ninguno es superior a otro (Claydon & Addy, 1996).

En el momento en el que se recomienda el uso de un cepillo dental, se debe tomar en cuenta la facilidad de uso para el paciente, así como la percepción que se tiene de que el cepillo trabaja bien. La efectividad y el potencial de lesión de los diferentes cepillos dentales dependen en gran medida de cómo se usan los cepillos. Estudios realizados in vitro demostraron que el tipo de cepillo dental que se usaba distinguía la cantidad de dentífrico que portaban, mientras que la abrasión se atribuía más al tipo de cepillado que a las mismas cerdas (Dyer, Addy, & Newcombe, 2000). Sin embargo, la mayoría coincidía que el uso de cepillos de cerdas duras, el cepillado dental vigoroso y el uso de dentífricos demasiado abrasivos, causan mayor abrasión y recesión gingival (Vibhute & Vandana, 2012).

4.3.1.1.1 Diseño de cepillos dentales

En el mercado existen una vasta gama de cepillos dentales, con diferentes marcas, tipos de cerdas, angulaciones y diferentes tipos de poliéster que los conforman, pero como ya se indicó al principio de este tema, ninguno es superior, todo se basa en la técnica de cepillado que se utilice. Los que predominan en venta son aquellos cepillos que presentan nylon en sus cerdas, lo cuáles se clasifican en cerdas suaves, cerdas duras y un intermedio entre las dos cerdas medianas (Binney, Addy, & Newcombe, 1993).

Al paciente se le debe recomendar lo siguiente: 1) los cepillos con cerdas de nylon suaves limpian de forma efectiva (cuando se usan de forma apropiada), siguen siendo efectivos por bastante tiempo y no tienden a traumatizar la encía o las raíces radiculares, 2) se deben reemplazar los cepillos cada tres meses, 3) si los pacientes perciben un beneficio de cierto diseño de cepillo en particular, deben usarlo (Carranza, 2006).

4.3.1.2 Dentífricos

Los dentífricos ayudan a limpiar y a pulir las superficies dentales. Se usan, sobre todo, en forma de pastas, aunque también hay polvos y gel. Los dentífricos están compuestos de abrasivos como: óxidos de silicón, óxidos de aluminio, cloruros de polivinilo granulares, agua, humectantes, jabón o detergente, saborizantes y edulcorantes, agentes terapéuticos como flúor o pirofosfatos, colorantes y conservadores (Manly & Brudevold, 1957).

Los dentífricos son útiles para administrar agentes terapéuticos a los dientes y la encía. El efecto pronunciado de prevención de caries del flúor que se incorpora en los dentífricos está comprobado sin lugar a dudas. Los iones flúor deben estar disponibles en la cantidad de 1000 a 1100 partes por millón (ppm) para lograr efectos de reducción de caries (Hicks, García-Godoy, & Flaitz, 2004).

Al paciente se le debe recomendar lo siguiente: 1) los dentífricos mejoran la calidad del cepillado dental, pero hay que tener en cuenta que también pueden causar una ligera abrasión de las superficies radiculares, 2) algunos dentífricos en su composición contienen flúor y otros agentes antimicrobianos, estos favorecen en gran medida a la prevención de la caries dental y de la enfermedad periodontal, 3) aquellos pacientes que tienen una cantidad considerable de piezas dentales con caries dental, pueden utilizar dentífricos con flúor y calcio para evitar el progreso y prevenir esta patología (Carranza, 2006).

4.3.1.3 Técnica de cepillado

Existen varias técnicas para cepillarse los dientes, las cuáles han sido descritas a través del tiempo. Estas técnicas se clasifican de acuerdo con el patrón del movimiento del cepillado y son las siguientes: (Pedrazzi, Sato, de Mattos, Lara, & Panzeri, 2004).

- Giratoria: técnica circular o técnica de Stillman modificada (Pedrazzi, Sato, de Mattos, Lara, & Panzeri, 2004).
- Vibratoria: técnicas de Stillman, Charters y Bass (Bass, 1954).
- Circular: técnica de Fones (Fones, 1934).
- Vertical: técnica de Leonard (Leonard, 1939).
- Horizontal: técnica de frotado (Wilkins, 1992).

En la actualidad la técnica que más se utiliza es la de Bass, aunque muchos autores modifican las diferentes técnicas para obtener un mejor resultado al momento de eliminar la placa bacteriana (Carranza, 2006).

4.3.1.4 Hilo dental

Ninguna de las técnicas de cepillado que el paciente utilice va a limpiar por completo, principalmente si se trata de la placa bacteriana que queda en los espacios interdentarios o en las superficies dentales proximales (Schmid, Balmelli, & Saxer, 1976), por esta razón el hilo dental constituye una herramienta muy útil en la limpieza de estas zonas de difícil acceso. El hilo dental está formado por nylon de multifilamento que puede estar enroscado o no enroscado, unido o no unido, encerado o no encerado y grueso o delgado, todos los tipos de hilo dental antes descritos funcionan igual de bien (Keller & Manson-Hing, 1969).

4.3.1.4.1 Técnica

- Se debe empezar con una cantidad de hilo lo suficientemente grande, se recomienda la cantidad de 45 cm (Carranza, 2006).
- Luego se enrolla el hilo dental en los dedos anulares de cada mano, también se lo enrolla alrededor de los dientes formando un círculo y se pasa con delicadeza a través del área de contacto, con esto evitamos dañar la encía interproximal (Carranza, 2006).
- Después de que el hilo esté en sentido apical sobre el área de contacto de los dientes, se rodea la superficie proximal de un diente con el hilo y se desliza debajo de la encía marginal. Se mueve el hilo con firmeza a lo largo del diente, a través de la línea de contacto y con todo cuidado, se debe repetir esto una y otra vez (Carranza, 2006).
- Se debe continuar por toda la dentadura este ejercicio, incluso en la parte distal de cada pieza dental en cada uno de los cuadrantes. En el momento en el que el hilo dental empieza a deshilacharse y se ensucia, se debe cambiar por otra porción (Carranza, 2006).

Al paciente se le debe recomendar lo siguiente: 1) el hilo dental es muy beneficioso en el cuidado de la salud bucal y lógicamente previene la caries

dental, principalmente la interproximal, 2) existen nuevas herramientas para utilizar el hilo dental, y son igual de buenas que la técnica tradicional, 3) mantener el hábito de uso de hilo dental es muy difícil, pero el paciente debe intentar lo más que pueda para lograrlo (Carranza, 2006).

4.3.2 Control químico de la placa dental

Los agentes antimicrobianos se utilizan como método auxiliar para el control de la placa en pacientes diagnosticados de alto riesgo de caries; su objetivo último es favorecer el paso de una placa dental cariogénica desfavorable a una placa no cariogénica, ecológicamente estable por supresión o reducción de las bacterias acidógenas y acidúricas (Ribeiro, Hashizume, & Maltz, 2007).

4.3.2.1 Agentes antimicrobianos

4.3.2.1.1 Clorhexidina

La clorhexidina es uno de los compuestos más utilizados para reducir los niveles de *S. mutans*, se trata de una bis – biguanida, detergente catiónico, es decir cargado positivamente, con actividad antibacteriana de amplio espectro a la que el *S. mutans* es especialmente sensible, mientras que no lo es el lactobacilo. Su unión a la pared celular de la bacteria es de naturaleza electrostática, las moléculas de clorhexidina cargadas positivamente se unen a la pared celular cargada negativamente interfiriendo con el transporte normal de la pared bacteriana, se produce así a bajas concentraciones la clorhexidina penetra en la célula causando un efecto bacteriostático; mientras que a altas concentraciones la clorhexidina penetra en la célula causando un efecto bactericida por precipitación irreversible del contenido celular; así pues su efecto inhibitorio sobre la placa actúa de dos maneras: al inicio es bactericida y más tarde, como consecuencia de su adsorción a las superficies mucosas de la boca y su liberación lenta posterior, se crea un efecto bacteriostático. Sobre el

s. mutans tiene además efectos más específicos como son, la inhibición de la enzima glucosiltransferasa responsable de la adhesión de estas bacterias a la placa dental, la reducción del transporte de azúcar al interior de la bacteria y la disminución de la producción de ácido por parte del s. mutans. La disponibilidad de la clorhexidina es pH dependiente, en situaciones de pH bajo hay menor disponibilidad (Ribeiro, Hashizume, & Maltz, 2007).

Inmediatamente a la aplicación de este compuesto en la cavidad bucal hay una reducción sustancial de bacterias, pero que no es suficiente para prevenir la formación de la placa. La clorhexidina puede administrarse en forma de solución al 0,12%, de pasta dentífrica con concentraciones del 0,5 y 1%, en gel o barniz a concentraciones del 1% (Zhang, van Palenstein-Helderman, van't Hof, & Truin, 2006).

Debe limitarse la aplicación continuada de clorhexidina a 15 días como máximo, el término medio es una semana, para evitar sus efectos secundarios: alteraciones en el gusto, tinción extrínseca, aumento del cálculo y descamación superficial de la mucosa bucal. Sin embargo se ha visto gran variabilidad en la respuesta entre individuos respecto al nivel de supresión de s. mutans y cuando la aplicación cesa se produce un retorno a los niveles previos al tratamiento. Se considera que es preciso reaplicar la clorhexidina a los tres meses por término medio, puesto que no se logra inhibir totalmente las bacterias; el s. mutans permanecería en zonas retentivas de la dentición a modo de reservorio (caries incipientes, fosas y fisuras, márgenes de restauraciones) (Ribeiro, Hashizume, & Maltz, 2007).

La clorhexidina debe administrarse al menos 30 minutos después del uso de la pasta dental para evitar su neutralización por el laurilsulfato, que es un detergente que posee carga negativa y está presente en la mayoría de los dentífricos. La clorhexidina tiene poca capacidad de absorción en el tracto gastrointestinal y la dosis letal se estima en 2000 mg/kg (Zhang, van Palenstein-Helderman, van't Hof, & Truin, 2006).

4.3.2.1.2 Povidona iodada al 10%, betadine

Es un antiséptico que es soluble en agua y no irritante, ejerce su efecto letal por contacto directo con la pared de la célula bacteriana. Se recomienda la concentración al 10% de povidona iodada que contiene 1% de yodina activa. En su administración hay que tener en cuenta contraindicaciones tales como hipersensibilidad a la yodina, historia de enfermedad o disfunción tiroidea y embarazo (Boj, Catalá, García-Ballesta, Mendoza, & Planells, 2011).

4.3.2.1.3 Combinación del flúor tópico y clorhexidina o yodina

La clorhexidina puede aplicarse de forma conjunta con fluorizaciones tópicas, pero debe tenerse en cuenta que al ser el primero un producto catiónico, este se une a aniones como el flúor o la yodina; por tanto estos componentes no debería mezclarse entre sí o usarse inmediatamente de forma contigua. Sin embargo, es posible usar flúor y clorhexidina el mismo día, tomando en consideración que se deben aplicar separadamente por una hora o más, para permitir su interacción con el diente y la placa. En estos casos se recomienda el uso de colutorios de flúor y clorhexidina en dos momentos diferentes del día (Boj, Catalá, García-Ballesta, Mendoza, & Planells, 2011).

4.3.2.1.4 Xilitol

De todos los polioles, el xilitol es el que presenta una mayor efectividad en la prevención de la caries. El xilitol reduce la formación de placa en general y la adherencia bacteriana (es antimicrobiano); también tiene un efecto inhibitorio directo sobre el *S. mutans*. El xilitol compite con la sacarosa por el transporte en la pared celular y en el proceso metabólico intracelular del *S. mutans*. A diferencia del metabolismo de la sacarosa en que se promueve el crecimiento del *S. mutans*, el proceso metabólico del xilitol no produce energía sino que al

contrario crea una pérdida neta de energía. El resultado final es la muerte del *S. mutans* y por tanto una reducción de sus niveles en la placa dental. El uso prolongado de xilitol parece seleccionar cepas de *S. mutans* "xilitol resistentes"; estas cepas parecen desprenderse más fácilmente a la saliva que las cepas originales, resultando una reducción de *S. mutans* en la placa y posiblemente impidiendo la transmisión/colonización en las piezas dentales (Söderling, Isokangas, Pienihäkkinen, & Tenovuo, 2000).

Para que el xilitol ofrezca resultados positivos se considera que es necesaria la toma de 4 a 10 gramos, dividido entre 3 o 7 períodos de consumo al día. Mayores cantidades no producen mayor reducción en la incidencia de caries; de manera similar, el consumo de una frecuencia menor de 3 veces al día de la cantidad óptima de xilitol no conduce a resultados positivos (Milgrom, y otros, 2006).

El principal efecto adverso asociado con el consumo de xilitol así como con los otros edulcorantes polioles, es la diarrea osmótica; esta ocurre cuando el xilitol se consume en cantidades cuatro a cinco veces mayores que las necesarias para la prevención de la caries dental. No obstante, en el programa de prevención de caries es aconsejable la dosis de xilitol progresivamente, para acostumbrar al cuerpo al poliol. El chicle es el vehículo para la liberación de xilitol que se ha mostrado más efectivo como agente preventivo; a las propiedades del xilitol deben añadirse las derivadas de la generación de saliva por la masticación del chicle (Milgrom, y otros, 2006).

4.3.2.1.5 Ozono

El ozono es un compuesto químico consistente en tres átomos de oxígeno (O_3). Se encuentra en la naturaleza en forma de gas y se produce a partir de moléculas de oxígeno (O_2). El ozono se usa como desinfectante de bacterias, hongos y virus debido a su alto poder oxidante. Sin embargo, la característica

anterior hace que la inhalación de este gas a una concentración alta, sea tóxica principalmente para el sistema respiratorio (Baysan & Beighton, 2007).

Solo existe un dispositivo comercializado que emite ozono a una concentración de 2.100 ppm. Se ha observado en estudios in vitro que la aplicación de ozono en una lesión de caries 10 o 20 segundos son suficientes para reducir hasta un 99% la cantidad de microorganismos; el tiempo de aplicación guardaría relación con la profundidad de la lesión; sin embargo no hay unanimidad en cuanto a las pautas de aplicación de este gas, algunos autores proponen tiempos de hasta 80 segundos. Así pues, se sugiere que el ozono puede parar el progreso de la lesión de caries y posteriormente, en presencia de flúor, conseguir la remineralización (Baysan & Beighton, 2007).

4.4 PERSPECTIVAS INMUNOLÓGICAS Y MICROBIOLÓGICAS EN LA PREVENCIÓN DE LA CARIES

4.4.1 Terapias de inmunización activa y pasiva

La defensa inmune en las superficies de la boca es mediada principalmente por anticuerpos secretores IgA (IgAs), presentes en la saliva y generados por el sistema inmune de la mucosa. Los antígenos, con los que se trabaja para el desarrollo de una vacuna del *S. mutans*, son las proteínas que se hallan en la superficie del *S. mutans*: adhesinas (antígeno I/II), glucosiltransferasas (GTF) y proteínas puentes de glucano. La investigación se focaliza principalmente en la incorporación de estos antígenos en el sistema inmune de la mucosa y la inducción de IgA secretoras; el sistema inmune de la mucosa comparte un tejido linfóide asociado común de ahí que se haya probado con éxito la aplicación tópica de los antígenos por vía nasal. Se han mostrado resultados positivos en preparaciones con estos antígenos en modelos animales y en ensayos clínicos en humanos. Hacen falta ensayos clínicos para determinar si la respuesta inmune puede generarse de forma segura en humanos (García-Godoy & Hicks, 2008).

Además de la inmunización activa, otro aspecto que también se ha investigado, es la inmunización pasiva, mediante el aporte pasivo o externo de anticuerpos. Tiene la ventaja que evita los riesgos de la inmunización activa, pero necesita de aplicaciones repetidas, ya que la inmunidad conferida es temporal. En este sentido se han investigado anticuerpos monoclonales contra los antígenos de la superficie I/II y anticuerpos policlonales generados en la inmunización sistémica de la vaca y vehiculados mediante la leche o anticuerpos generados a partir de la yema de huevo y de plantas modificadas por ingeniería genética (García-Godoy & Hicks, 2008).

4.4.2 Terapias de sustitución

Con estos métodos se intenta alterar la cariogenicidad de la placa dental mediante la introducción activa de otros microorganismos; se ha pensado en usar los probióticos y las técnicas de ingeniería genética molecular para reemplazar los organismos cariogénicos por cepas de bacterias no cariogénicas (Haukioja, Söderling, & Tenovuo, 2008).

4.4.2.1 Bacterias probióticas

Los probióticos son microorganismos vivos que consumidos en cantidades adecuadas en forma de suplementos nutricionales, confieren un beneficio para la salud del huésped. Se considera que los probióticos, en su mayoría especies de lactobacilos y bifidobacterias derivadas de la fermentación de la leche, pueden contribuir a la mejora del equilibrio microbiano del intestino, ocupando un espacio en la flora intestinal que de otro modo podría colonizar un patógeno. Se piensa que este mismo mecanismo puede servir para prevenir la caries; se ha observado que algunas cepas de probióticos reducen el número de *S. mutans* en la saliva humana; pero también se señala que tanto las bifido bacterias como los lactobacilos podrían contribuir al avance de la caries; los probióticos son acidogénicos y acidúricos, resisten valores muy bajos de pH, ya

que esto es necesario para sobrevivir en el tránsito de estos microorganismos a través del estómago hacia el intestino. Se necesitan más estudios para ver los efectos a largo plazo de las bacterias probióticas sobre la salud bucal y su utilización como elemento de prevención de la caries (Haukioja, Söderling, & Tenovuo, 2008).

4.4.2.2 Cepas de *S. mutans* modificados genéticamente

Con este sistema se busca que una cepa relativamente avirulenta de *S. mutans* “cepa efectora” ocupe de forma permanente el mismo nicho ecológico en la placa dental que su homónima cariogénica. Se han desarrollado cepas de *S. mutans* que no metabolizan de forma eficiente los hidratos de carbono fermentables, bien sea en la producción de ácido o en la producción de glucanos (Allaker & Douglas, 2009).

La cepa BCS3-L1 deriva del *S. mutans*, en ella se ha borrado el gen que codifica la enzima lactato deshidrogenasa (LDH) mediante DNA recombinante. La LDH interviene en la producción de ácido del *S. mutans*, así pues, se consigue un linaje que es totalmente deficiente en la producción de ácido láctico, conservando intactas sus propiedades de adherencia. En modelos experimentales animales se ha visto que esta cepa es genéticamente estable y no se han visto efectos adversos colaterales; faltan ensayos clínicos en humanos sobre su estabilidad genética y su inocuidad. Otro enfoque se basa en el uso de cepas de *S. mutans* a las que se les reduce la capacidad de producir glucanos actuando sobre los genes que codifican la enzima glucosiltransferasa. Se ha visto experimentalmente que la introducción de una mutación selectiva en uno de estos genes (el *gtfC*), produce un descenso cuantificable en el volumen de la matriz extracelular de la placa dental (Allaker & Douglas, 2009).

4.5 SELLADORES DE FOSAS Y FISURAS

La colocación de selladores en fosas y fisuras de molares junto con la utilización de fluoruros son actualmente las técnicas más eficaces de las que se dispone para la prevención de la caries dental. Los fluoruros se han mostrado como un método eficaz en la reducción de caries en las superficies lisas; sin embargo, el 95 % de todas las lesiones de caries se localizan en las fosas y fisuras de las superficies oclusales, donde este método de prevención no es tan eficaz (Azarpazhooh & Main, 2008).

Los selladores fueron introducidos en 1967 y su eficacia fue reconocida por la ADA en 1971. Actúan como una barrera física que impide el contacto de microorganismos y sus nutrientes con la superficie del diente, impidiendo la aparición de caries o evitando su progresión si ya existía una lesión incipiente. De esta manera, los selladores adquieren tres efectos preventivos fundamentales: 1) obturan mecánicamente las fosas y fisuras con una resina resistente a los ácidos; 2) al obturar las fosas y fisuras suprimen el hábitat de los streptococcus mutans y otros microorganismos y 3) facilita la limpieza de las fosas y fisuras mediante métodos físicos como el cepillado y la masticación (Boj, Catalá, García-Ballesta, Mendoza, & Planells, 2011).

4.6 TIPOS DE SELLADORES

Hoy día disponemos en el mercado de diferentes tipos de selladores según las características propias o añadidas al mismo.

4.6.1 Partículas de relleno

Los selladores que se utilizan actualmente son los dimetacrilatos Bis-GMA, diferenciándose entre sí por el relleno inerte o semirelleno. El material de relleno está formado por cuarzo, sílice y distintas sales cristalizadas. La primera

generación de materiales compuestos contenía un 60-80% de cuarzo y cristales con un tamaño de las partículas de 1 – 50 micras, fue el primer sellador comercializado (Nuva – Seal). Posteriormente aparecieron los de segunda y tercera generación con materiales de relleno cuyo tamaño de partículas era de 1 – 5 micras y los compuestos de microrelleno conteniendo partículas de sílice entre 0.01 – 0.1 micras (Rodríguez, 2002).

La adición de rellenos aumenta la durabilidad y reduce la microfiltración y fracturas, pero también incrementa la viscosidad, lo que puede hacer necesario la utilización de un adhesivo. Los selladores deben tener la viscosidad adecuada para penetrar en las fisuras y resistir la fractura. La adición de un 30 a un 60% de relleno por peso es aceptable para cumplir estos requisitos (Rodríguez, 2002).

4.6.2 Método de polimerización

Otra clasificación de los selladores está basada en el método de polimerización. Las resinas que utilizamos como selladores se aplican de forma fluida (monómeros). Cuando el monómero es activado por un catalizador comienza a formarse uniones químicas, incrementándose en número y complejidad como un proceso de endurecimiento, es lo que se conoce como polimerización. Finalmente, el producto duro resultante es conocido como un polímero (Shah, Roebuck, Nugent, & Deery, 2007).

Los dos métodos para catalizar la polimerización son: 1) Fotopolimerización con luz visible, se han utilizado distintas fuentes de luz (lámparas de plasma, de cuarzo) no observándose diferencias significativas, 2) Autopolimerización en el cuál un monómero y un catalizador se mezclan (Shah, Roebuck, Nugent, & Deery, 2007).

En los selladores autopolimerizables, el catalizador está incorporado con el monómero y en otra botella está el iniciador. Cuando el monómero y el iniciador

se mezclan se inicia la polimerización. El tiempo de exposición a la luz viene dado por el fabricante, siendo normalmente entre 20 y 30 segundos, en los selladores fotopolimerizables el catalizador está junto con el monómero que se activa cuando se expone a la luz visible (Morphis, Toumba, & Lygidakis, 2000).

Los estudios comparando los dos tipos de selladores han evidenciado que ambos tipos tienen la misma retención y adhesión. Como desventaja señalar que en los autopolimerizables no es posible controlar el tiempo de polimerización. En los fotopolimerizables se señala como ventaja su mayor tiempo de trabajo que nos permite tener un control sobre la polimerización y sellar más dientes, constituyendo un método más rápido. A este respecto, estudios recientes señalan importante dejar transcurrir un tiempo de 20 segundos entre la aplicación del sellador y la polimerización con el fin de que la resina fluya fácilmente en el interior de la fisura, aumentando así su penetración y retención. El inconveniente es su coste por la necesidad de utilizar la fuente de luz (Morphis, Toumba, & Lygidakis, 2000).

4.6.3 Color del sellador

Los selladores también los podemos clasificar en cuanto a su coloración en transparentes y opacos o coloreados. Los estudios clínicos no han demostrado la superioridad de unos sobre otros en cuanto a sus propiedades de retención; lo que sí parece evidente es que los selladores opacos o coloreados son más fácilmente visualizables y por lo tanto son más fáciles los controles clínicos por parte del profesional y del propio paciente. Por otro lado, los selladores transparentes son más "estéticos" (Rajtboriraks, Nakornchai, Bunditsing, Surarit, & Iemjarern, 2004).

4.6.4 Selladores con flúor

Hace aproximadamente 20 años se comenzaron a emplear selladores con adición de flúor en su composición. Este flúor se liberaba en dos formas: bien por intercambio iónico (a partir de una sal orgánica de flúor) o una vez realizada la polimerización del sellador (a partir de una sal soluble de flúor). Los beneficios, sin embargo, en la utilización de este tipo de selladores han sido escasos ya que se ha podido demostrar que el grado de retención es igual que el de los selladores convencionales y que niveles elevados de flúor tras la colocación sólo perduran 24 horas, disminuyendo muy rápidamente en saliva, si bien algunos estudios in vitro parecen evidenciar su mayor capacidad para inhibir la desmineralización (Salar, García-Godoy, Flaitz, & Hicks, 2007).

4.7 INDICADORES PARA LA COLOCACIÓN DE SELLADORES

Para obtener un tratamiento exitoso en la colocación de selladores debemos realizar una adecuada selección del paciente y del diente en el que se va a aplicar (Feigal & Donly, 2006).

El paciente candidato a la colocación de un sellador es aquél con elevada tendencia a desarrollar caries complejas. Ante cualquier causa que provoque una mayor propensión de un paciente a padecer caries debe valorarse la prevención con selladores sea cual sea la edad del paciente; por ello, adolescentes y pacientes adultos no están exentos de padecer experiencias que incrementen el riesgo (tratamientos médicos orales, radiación) estando indicada la protección del diente afectado. Éste es quizá el requisito más importante a la hora de indicar la colocación de selladores: paciente con elevado riesgo de caries. Deberíamos pues incluir todos los pacientes médicamente comprometidos con medicaciones azucaradas cuya prescripción prolongada provoca caries extensas; pacientes disminuidos física y/o psíquicamente con dificultades en mantener correctas técnicas de higiene;

pacientes con disminución del flujo salivar o saliva excesivamente espesa (Leskinen, y otros, 2008).

El diente seleccionado debe reunir también una serie de indicaciones:

- Se ha demostrado que la susceptibilidad dentaria a padecer caries tiene su pico más elevado entre los 2 – 3 años después de la erupción; de ahí que se recomiende la colocación de selladores fundamentalmente en dientes recién erupcionados, aunque el periodo puede prolongarse hasta cuatro años tras la erupción (Riobbo, 1994).
- La erupción del diente debe ser completa, no debiendo quedar restos de mucosa sobre la superficie dentaria con el fin de poder realizar un buen aislamiento que será fundamental para la posterior retención del sellador (Beauchamp, y otros, 2008).

4.7.1 Morfología y tipo de fisura

Existe una gran diversidad en la morfología de fisuras de los molares pudiendo variar la profundidad de la fisura, el ángulo de entrada oclusal, su amplitud y el grosor del esmalte en el fondo de la fisura dentro del mismo molar. El patrón de las fisuras se puede catalogar en distintos tipos según su extensión y profundidad, factores que influyen en la capacidad para retener placa y en la susceptibilidad a desarrollar caries (Riethe, 1990).

- **Tipo en "V"** con una entrada amplia que se va estrechando hacia el fondo. Representan aproximadamente un 34% y la caries suele aparecer en el suelo de la fisura (Riethe, 1990).
- **Tipo en "U"** (14%). La fisura representa el mismo tamaño en la entrada y en el fondo, desarrollándose caries a nivel de la entrada (Riethe, 1990).
- **Tipo en "I" o "Y1"** (19%). Suele ser un tipo de fisura muy profunda presentándose la caries tanto a la entrada como en el suelo (Riethe, 1990).

- **Tipo en "IK" o "Y2"** (26%). Hendidura excesivamente angosta en forma de ampolla. La caries ocurre como en la de tipo en I (Riethe, 1990).

Las fisuras van a ser la parte más debilitada del diente debido al menor grosor que presenta el esmalte a este nivel. Añadido a ello, aquellas fisuras con morfología estrecha presentan mayor riesgo de acumulo de placa dado que los sistemas de higiene rutinarios no presentan un diámetro tan pequeño como para favorecer su eliminación y por tanto serán susceptibles de sellado. Parece ser que la morfología de la fisura unido a las propias características del material de sellado son los factores más importantes para el éxito del sellador (Selecmán, Owens, & Johnson, 2007).

4.7.2 Caras oclusales de molares

Aunque es un hecho constatado la disminución en la prevalencia de la caries dental, este descenso no ha sido uniforme para todas las superficies dentarias. Mientras las superficies lisas se han beneficiado de la aplicación de medidas preventivas como el flúor con una reducción importante en el número de superficies cariadas, este descenso no ha sido paralelo para las superficies oclusales. Las caries de fosas y fisuras representan un 80 – 90% del total en dientes permanentes posteriores y un 44% en dientes temporales. La existencia de un primer molar cariado es indicación del sellado de los restantes, así como la afectación de al menos un primer molar es indicación del sellado de los segundos molares permanentes. La colocación de selladores ha demostrado ser una medida preventiva sumamente eficaz para la reducción en la incidencia de caries oclusales, reducción del 86% en el primer año y de 59% después de cuatro años, según distintos estudios. No obstante, los selladores deben colocarse formando parte de un programa preventivo integral en base al riesgo de caries que presente el paciente y que incluya la aplicación de barniz flúor, educación en técnicas de salud bucodental, asesoramiento dietético, y revisiones periódicas (al menos una vez al año y recomendable cada seis meses) (Llodra, Bravo, Delgado-Rodríguez, Baca, & Galvez, 1993).

Aunque la indicación formal de los selladores se refiere fundamentalmente a los molares permanentes, en situaciones de riesgo muy elevado también habría que considerar la protección de premolares e incluso caras palatinas de incisivos superiores (Llodra, Bravo, Delgado-Rodríguez, Baca, & Galvez, 1993).

4.8 CONTRAINDICACIONES

Existen ciertas circunstancias clínicas que contraindican en muchas ocasiones de forma absoluta, y en otras de forma relativa, la colocación de selladores oclusales. Entre ellas citaremos:

- Presencia de caries evidente en la superficie oclusal, dientes cavitados o con caries en dentina. El diente será candidato a una limpieza correcta del proceso carioso y a la reconstrucción del mismo con una restauración convencional (Feigal & Donly, 2006).
- Presencia de caries interproximales donde la superficie oclusal está implicada. Ante la posible sospecha de la existencia de caries en una cara proximal, se deberían realizar radiografías de aleta de mordida para su confirmación (Feigal & Donly, 2006).
- Dientes que no hayan completado la erupción, parcialmente erupcionados, que presenten restos de tejido mucoso cubriendo la superficie oclusal ya que será poco factible un aislamiento completo y el tejido mucoso impedirá el total recubrimiento de las fisuras pudiéndose producir a este nivel pérdidas del sellador y/o escalones entre el diente y el sellador (Feigal & Donly, 2006).

4.9 INSTRUCCIONES PARA LA COLOCACIÓN DE UN SELLADOR DE FOSAS Y FISURAS

La secuencia que se debe seguir para que una pieza dental pueda ser sellada son básicos y sencillos tanto para los auto como para los fotoactivados:

4.9.1 Limpieza del diente

Antes de proceder a la colocación del sellador se recomienda la limpieza del diente para eliminar los restos orgánicos. Se han probado distintos métodos para mejorar la retención del sellador en esta fase como ampliar con una fresa el tamaño de la fisura para aumentar su tamaño; sin embargo, este procedimiento no es recomendable ya que los estudios que avalan este método no son amplios y no evidencian un aumento significativo de la retención. Además, la utilización del instrumental rotatorio encarece el producto y limita su empleo por higienistas (Locker, Jokovic, & Kay, 2003).

La abrasión del esmalte puede mejorar la retención pero encarece el procedimiento. La mayoría de los autores recomiendan realizar una limpieza del área que va ser sellada usando un cepillo o copa con una pasta de profilaxis que no contenga ni flúor ni aceite. La presencia de flúor en la pasta podría aumentar la resistencia del diente al grabado ácido; sin embargo, este aspecto tampoco ha sido demostrado (Locker, Jokovic, & Kay, 2003).

4.9.2 Aislamiento

El aislamiento del diente es uno de los aspectos más importantes en la retención del sellador durante el primer año, siendo la contaminación con la saliva la causa más importante de su pérdida. Este es uno de los pasos más importantes en la colocación del sellador, no solo porque las resinas son hidrófobas, sino porque además los contenidos orgánicos de la saliva se

interponen como una barrera entre el diente y el sellador (Albani, Ballesio, Campanella, & Marzo, 2005).

No es necesario el aislamiento absoluto pudiendo llevarse a cabo con rollos de algodón o dique de goma si bien el empleo del dique sería recomendable para obtener unos mejores resultados, sobre todo cuando se trabaja solo (Albani, Ballesio, Campanella, & Marzo, 2005).

Uno de los requisitos más importantes para el éxito de un sellador es evitar la contaminación con saliva durante el proceso de colocación del sellador. Si no es posible por motivos de tiempo o por alguna otra circunstancia la colocación del dique de goma, se debería aislar con rollos de algodón y disponer de un buen sistema de aspiración. Para ayudar a controlar la saliva es recomendable colocar un rollo de algodón en la salida de la glándula parótida. Si durante el procedimiento fuera necesario cambiar el algodón es esencial que la superficie grabada no se contamine con saliva; si esto ocurriera, habría que volver a realizar el grabado ácido durante 15 segundos (Hickham, 2000).

Una vez aislado el diente, se procede a secarlo con aire durante 10 segundos. Es importante comprobar que de la jeringa aire – agua sale aire sin contaminación de agua o aceite, para ello podemos echar aire sobre el espejo. Cuando el diente no está totalmente erupcionado y no es posible realizar un buen aislamiento, el sellador no debería ser colocado hasta que la superficie oclusal estuviera totalmente libre de tejido gingival. Después de secar el diente pasamos al siguiente paso que es el grabado ácido (Locker, Jokovic, & Kay, 2003).

4.9.3 Aplicación del ácido

Los selladores no se unen directamente al diente sino que son retenidos por fuerzas de adhesión. Para incrementar estas fuerzas adhesivas, aumentando la superficie de adhesión, utilizamos los "acondicionadores". Estos

acondicionadores son compuestos de ácido fosfórico al 30 o 40% que colocamos en la superficie oclusal del diente previamente a la colocación del sellador. No se han observado diferencias en los distintos estudios entre la aplicación del ácido en forma de gel o solución, si bien la forma primera presenta una ligera mayor viscosidad. No debe preocuparnos si este gel o líquido grabador cae en una superficie dentaria que no va a ser cubierta con el sellador ya que será rápidamente remineralizada con la saliva. El ácido se debe aplicar con precaución para evitar el contacto con las mucosas ya que se puede provocar en ellas una reacción inflamatoria y además presenta un sabor ácido desagradable. Estos inconvenientes se obvian si el paciente tiene colocado el aislamiento con dique de goma (Burbridge, Nugent, & Deery, 2006).

La utilización de ácido autograbante con bonding en un solo paso no ha demostrado ser superior a la utilización de un gel grabador de un solo paso (Burbridge, Nugent, & Deery, 2006).

Tradicionalmente se aplicaba el gel o líquido grabador durante un minuto para dientes permanentes y minuto y medio para dientes temporales. Sin embargo, estudios clínicos han demostrado que 20 segundos son suficientes para acondicionar la superficie tanto para dientes temporales como permanentes. En dientes con fluorosis se recomienda aumentar en 15 segundos el tiempo de grabado (Locker, Jokovic, & Kay, 2003).

Pasado este tiempo el aspirador se coloca sobre la superficie del diente y se lava con agua abundante durante 10 segundos. A continuación, se seca el diente durante 10 segundos. La superficie grabada aparecerá con un color blanquecino, sin brillo, esto es debido a que el ácido elimina de 5 a 10 micras de la superficie. No se deben contaminar las superficies grabadas con humedad ya que esto puede provocar el fracaso del sellador (Beauchamp, y otros, 2008).

En algunos estudios clínicos se ha visto que la colocación de un adhesivo en la zona grabada y la polimerización durante 15 segundos mejora la retención del sellador (Beauchamp, y otros, 2008).

4.9.4 Aplicación del sellador

Al llevar el sellador a la superficie que hemos preparado con el grabado, la resina penetrará en las depresiones que hemos creado formando los llamados "tags". El sellador no debe aplicarse sólo en las fosas y fisuras sino que debe extenderse hasta aproximadamente la mitad del plano inclinado de las cúspides (Morphis, Toumba, & Lygidakis, 2000).

Para la colocación del sellador podemos utilizar un pincel, las puntas aplicadoras o la punta de una sonda, cubriendo todos los surcos e intentando no producir sobreobturación, es importante evitar la aparición de burbujas; si esto ocurre, se deben eliminar antes de la polimerización (Morphis, Toumba, & Lygidakis, 2000).

4.9.5 Polimerización

Después de colocado el sellador hay que polimerizar con luz o permitir el autoactivado conforme a las instrucciones del fabricante. Posteriormente, limpiar la superficie con un algodón para eliminar la resina no polimerizada (Boj, Catalá, García-Ballesta, Mendoza, & Planells, 2011).

4.9.6 Control y oclusión

Después de la auto o fotopolimerización y de la eliminación de los restos de monómero comprobaremos con la punta de una sonda la correcta colocación del sellador y que no existen burbujas ni zonas retentivas. Si hubiera quedado

algún defecto o hubiera que añadir más resina se recomienda realizar un nuevo grabado, en este caso sólo serían necesarios 15 segundos de grabado. Se comprobará que no hemos creado interferencias en la oclusión y si las hubiera se eliminarán con una fresa de pulir composite. También se comprobará que no han quedado restos de resina en los espacios interproximales con una seda dental (Boj, Catalá, García-Ballesta, Mendoza, & Planells, 2011).

4.9.7 Revisión y control del sellador

Diversos autores han observado como el mayor porcentaje de pérdida del sellador ocurre en los tres primeros meses tras la colocación, por lo que sería recomendable una primera revisión en esa fecha ya que las pérdidas precoces están relacionadas con un fallo en la técnica de colocación. Posteriormente y durante los dos primeros años se recomiendan revisiones cada seis meses, para luego programar revisiones anuales o semestrales (según el riesgo de caries del paciente), en las cuales se puede reponer el sellador en el caso de que exista pérdida parcial o reaplicarlo si la pérdida es total. A partir del primer año de la colocación y debido a las fuerzas de la masticación, el sellador se puede ir desgastando y puede quedar reducido a la parte más profunda de la fosa, precisando su reposición. Estas reaplicaciones periódicas conllevan un incremento en la efectividad de los selladores del 70 – 80% hasta el 90 – 95% (Llodrá, Baca, & Bravo, 1998).

La mayoría de los estudios sobre selladores citan entre un 90 – 100% de retención en el primer año. Dichos porcentajes descienden con el paso de los años y el desgaste sufrido. La retención es mayor cuando los dientes están recién erupcionados y también es mayor en molares mandibulares y primeros molares. Los dientes que mayor retención presentan son los premolares y los de menor tasa de retención los segundos molares (Llodrá, Baca, & Bravo, 1998).

4.10 CONTROVERSIAS EN RELACIÓN A LOS SELLADORES

A lo largo de los años, algunas controversias en relación a los selladores han sido formuladas avalándose en distintos trabajos.

4.10.1 Selladores y progresión de la caries

El diagnóstico de una lesión incipiente de caries, no cavitada, supone en muchas ocasiones un profundo reto para el profesional. Surcos profundos, teñidos, con retención del explorador pero sin enclavamiento del mismo en el fondo de la fisura, generan cierta confusión para seleccionar el mejor tratamiento. Actitudes terapéuticas diversas abarcarían desde no hacer nada hasta una obturación convencional. La indicación de un sellador en estos casos es conveniente en niños, adolescentes y adultos jóvenes con el fin de impedir la progresión de las lesiones (Bader & Shugars, 2006).

La microflora presente en la fisura es muy variada de forma que inicialmente abundan los microorganismos cocoides, colonizándose más adelante por *S. mutans* y lactobacilos (Riethe, 1990). Numerosos estudios han confirmado la disminución en el número de colonias bacterianas al sellar estas lesiones de caries incipiente. El sellador aislaría a los microorganismos depositados sobre la superficie dentaria y no les permitiría el contacto con los nutrientes, lo que produciría una detención del proceso destructivo carioso. Esto no significa que el sellador sea un sustituto de la restauración convencional, pues ante la sospecha de una posible lesión cariosa, el sellador está contraindicado y deberemos colocar una obturación (Riobbo, 1994).

4.10.2 Pérdida del sellador

Dos situaciones se han evaluado ante la pérdida de un sellador. Por un lado la posibilidad de desarrollar caries más fácilmente ya que nos encontramos con un esmalte más débil por el grabado ácido. Sin embargo, la desmineralización producida se va a regenerar precozmente gracias a la remineralización de la saliva, de forma que sólo es evidente durante los 60 minutos tras el grabado (Mascarenhas, Nazar, Al-Mutawaa, & Soparkar, 2008).

Otro aspecto sería la pérdida parcial del sellador provocando un ligero escalón entre sellador – diente con gran probabilidad de acúmulo de placa, pudiendo progresar al desarrollo de una lesión cariosa. Estudios recientes han observado que aunque exista pérdida parcial, un remanente del sellador normalmente permanece (si la retención ha sido correcta) en el fondo de la fisura actuando como barrera y protegiendo al diente mejor que dientes controles sin sellado (Llodrá, Baca, & Bravo, 1998).

El grado de efectividad de los selladores está íntimamente ligado a su poder de retención. La pérdida precoz, suele producirse por una técnica deficiente en la colocación del sellador (generalmente contaminación salivar) originándose microfracturas en la adhesión entre el sellador y el diente (Espasa & Boj, 2004). La contaminación con saliva es, como ya se ha comentado, la causa más frecuente de caída del sellador en el primer año. La pérdida tardía suele ser consecuencia del desgaste progresivo, a lo largo del tiempo, del material empleado por acción directa de las fuerzas de masticación. Parece ser que se obtiene una mejor retención para los selladores sin carga. El empleo de un adhesivo mejora la fluidez del sellador ya que permite aislamiento relativo al admitir cierta humedad, resultando útil en molares permanentes recién erupcionados y en dentición temporal, pero no se incrementa la efectividad en condiciones normales (Baca, Bravo, Baca, Jiménez, & González-Rodríguez, 2007).

4.10.3 Elección del material de sellado

Diferentes materiales se han utilizado desde el inicio de la técnica, algunos de los cuales ya han sido abandonados. Hoy día, los materiales más admitidos son las resinas y los ionómeros de vidrio, los cuales obtienen como ventaja la liberación constante de flúor y una excelente adhesión al diente sin necesidad de realizar grabado ácido. Sin embargo, la mayor viscosidad de los ionómeros genera un bajo poder de retención (una de las principales propiedades que se requiere a un sellador), lo cual provoca una menor profundidad de penetración y un mayor desgaste o atrición con la masticación (Azarpazhooh & Main, 2008).

Estos inconvenientes hacen que actualmente se aconseje el uso de las resinas ya que su retención a la superficie dentaria es de 2 – 80% mejor que la que presentan los ionómeros; si bien el uso de estos puede ser una alternativa cuando el aislamiento total no se pueda obtener o cuando se mejoren sus propiedades retentivas (Poulsen, Laurberg, Vaeth, Jensen, & Haubek, 2006).

4.10.4 Preparación de la fisura

Algunos estudios abogan por la realización de la ameloplastia (preparación mecánica previa del esmalte) ya que incrementaría el área de superficie para mejorar la retención del sellador; sin embargo, otros no han observado un aumento en la capacidad de adhesión que la obtenida tras una buena limpieza o la abrasión con aire (Zervou, et al., 2000, p. 281) encontrando incluso un mayor porcentaje de caries en aquellos dientes con fisuras preparadas (Lekic, Deng, & Brothwell, 2006).

Actualmente, el Consejo de expertos de la Asociación Dental Americana (ADA) no recomienda la realización de esta técnica de forma rutinaria ya que no supone un factor importante en la retención del sellador (Beauchamp, y otros, 2008).

4.10.5 Posible toxicidad

Algunos efectos tales como acciones cancerígenas, efectos adversos sobre las mucosas o daño pulpar han sido atribuidos a los selladores. Quizá uno de los más polémicos ha sido el posible efecto estrogénico producido por uno de sus componentes: el bisfenol A (BPA) (Fung, y otros, 2000).

El BPA se considera una impureza que puede producirse en el proceso de polimerización de las resinas o bien desprenderse de ellas por un proceso de degradación. Parece ser que la capacidad estrogénica va más unida al bisfenol A dimetacrilato que al propio bisfenol. El bisfenol es empleado en la producción de plásticos policarbonatados que protegen contenedores de comida o en el envasado de bebidas, en la fabricación de biberones y es un componente de composites y selladores. Además es liberado en el medio ambiente durante el proceso de manufacturación, por lo cual la exposición a este agente puede ser elevada (Fung, y otros, 2000).

En humanos, el bisfenol se ha asociado a ovario poliquístico y obesidad en mujeres y a la alteración en la producción de gonadotropinas en varones. Su mecanismo de acción consistiría en una unión a los receptores estrogénicos estimulando su actividad. Estudios recientes han demostrado su presencia, tanto en saliva como en orina, tras la colocación de selladores pero sus concentraciones parecen ser pequeñas y no considerables para poder provocar efectos adversos a nivel sistémico (Joskow, y otros, 2006). No obstante, para disminuir la cantidad liberada algunos autores recomiendan limpiar con una piedra pómez abrasiva, con una copa de profilaxis, o un lavado con una jeringa de spray la superficie dentaria durante 30 segundos tras la colocación del sellador o bien, en pacientes más mayores, eliminando la saliva acumulada con el eyector de aspiración a mediante enjuagues durante unos 30 segundos (Azarpazhooh & Main, 2008).

La Asociación Dental Americana concluyó, tras un estudio encargado a diferentes universidades americanas, que basándonos en la evidencia actual no existe absolutamente ninguna amenaza real para la salud humana, dado el bajo nivel de exposición al BPA en la utilización de composites y selladores (Azarpazhooh & Main, 2008).

4.11 RESTAURACIONES PREVENTIVAS CON RESINA

Gracias al empleo de nuevos materiales (composites fluidos, vidrios ionómeros, compómeros) que permiten la realización de cavidades mínimamente invasivas; las cavidades de amalgama están siendo desplazadas por otras de diseño más conservador siempre y cuando la extensión de la lesión sea limitada. Las restauraciones preventivas de resina suponen una alternativa conservadora para el tratamiento de caries incipientes, poco extensas, estando contraindicadas en pacientes con una alta incidencia de caries que presenten caries complejas. En caries de fosas y fisuras muy localizadas se procederá a su limpieza selectiva y posterior restauración respetando el resto de tejido dental sano, cuya eliminación sería innecesaria. De esta forma los surcos no afectados permanecen íntegros (Simonsen, 2005).

Las resinas preventivas están indicadas en las superficies oclusales de molares y premolares, fosa vestibular de molares inferiores y surco palatino de molares superiores, cuando la lesión cariosa sea pequeña (proceso detenido en esmalte o dentina superficial). La mancha oscura no es un criterio para el diagnóstico de caries incipiente, pero la pérdida de transparencia del esmalte que rodea un hoyo indica la presencia de desmineralización y puede hacernos presuponer la existencia de una lesión en vías de desarrollo (Simonsen, 2005).

4.12 DIETA

Según la American Dietetic Association, la base de una Buena salud corporal y por ende de una Buena salud oral es la alimentación, y sin duda alguna se debe hablar de la buena alimentación, que consiste en una dieta balanceada, en la cual se sobrepongan las proteínas, minerales y vitaminas que se obtiene de las frutas, vegetales, verduras y carnes por encima de los carbohidratos huecos a azúcares de digestión rápida, que aparte de eso son fundamentales para la formación de la caries dental ya que la dieta es uno de los factores que la causan. Para complementar un estilo de vida saludable, a la dieta se le debe agregar el ingerir 2 litros de agua diarios y el hacer ejercicio todos los días (Gazzaniga-Moloo, 2011).

4.12.1 Sustrato como factor de la formación de la caries dental

Los microorganismos que causan la caries dental necesitan una fuente de sustrato que provenga del exterior para poder sobrevivir y crear los polisacáridos extracelulares adhesivos (glucanos) para poder adherirse a las piezas dentales, siendo el ácido láctico un producto colateral de este metabolismo, este ácido es el causante de la desmineralización de las estructuras dentales y por ende de la proliferación de la caries. El sustrato proviene del consumo de carbohidratos o azúcares que logran fermentarse en el medio bucal, principalmente los mono y disacáridos lo que es lo mismo que glucosa, fructosa y sacarosa; siendo este último el que más causa caries dental ya que el único que ayuda a producir a las bacterias como el *S. mutans* (causante de la caries) los glucanos. Los carbohidratos más complejos no son solubles en el fluido bucal, pero al momento en que entra en contacto con la amilasa salival estos se descomponen en maltosa y de este modo pueden ser utilizados por la placa bacteriana, por lo que deben pasar por un largo proceso de aclaramiento bucal antes de que sirvan como metabolizantes a las bacterias (Ribeiro, Hashizume, & Maltz, 2007).

Sin embargo, la forma y frecuencia del consumo de carbohidratos es más importante que la cantidad consumida. La desmineralización del esmalte es proporcional a la combinación de un pH bajo y a la duración del contacto de este pH de la placa con la superficie dentaria; por tanto la mayor frecuencia de la ingesta entre horas o la presencia de azúcares más viscosos que favorecen su retención sobre las superficies dentarias o un déficit de aclaramiento bucal facilitan la aparición de caries, al prolongar los niveles de pH bajos en el medio bucal (Boj J. , 1992).

Los ácidos resultantes de la fermentación de hidratos de carbono en la mayoría de casos sólo causarán un bajo grado de desmineralización crónica. En determinadas circunstancias, el aporte en la dieta de ácidos fuertes exacerbará el problema. Los ácidos más fuertes están presentes en refrescos carbonatados, bebidas para deportistas y zumos de frutas. La exposición frecuente y prolongada a estas bebidas puede conducir a una desmineralización rápida y convertir una situación de caries moderada en un ataque de caries rampante (Ten Cate, 1999).

4.12.2 Sustitutos de azúcar

Los sustitutos de azúcar también denominados edulcorantes, son sustancias naturales o artificiales, que ayudan a endulzar los alimentos que de otra forma tendrían un sabor amargo, ácido o desagradable (Swithers & Davidson, 2008).

Hay razones muy importantes para el uso de estos edulcorantes, pero la más importante es en el campo odontológico, ya que estas sustancias aportan mínimas o ninguna cantidad de carbohidratos y calorías, por ende las bacterias no pueden utilizar estos elementos para su metabolismo, ocasionando en algunos casos, hasta la muerte de bacteria o como se señaló anteriormente, concretamente en el caso del xilitol, las bacterias logran una resistencia, pero

esta resistencia, evita que las bacterias generen glucanos y no se adhieren a la superficie dental.

4.12.2.1 Tipos de edulcorantes

Existen de dos tipos, artificiales y naturales, Los de origen natural provienen de plantas y en muchos casos de la misma sacarosa, como por ejemplo el maltitol, manitol, sorbitol, stevia y xilitol, siendo la stevia y el xilitol los más convenientes de utilizar por sus bajos niveles de calorías, además no presentan efectos secundarios (Daniel, Renwick, Roberts, & Sims, 2000). Los de origen artificial han demostrado en muchos casos tener efectos secundarios y su uso a largo plazo no es recomendable, como por ejemplo el aspartame, el ciclamato, la sacarina y la sucralosa, al final el profesional deberá prescribir al paciente cuál es la dieta y todos los mecanismos a seguir para evitar la aparición de la caries dental.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Crear un manual virtual como difusor de información acerca de la prevención de la caries dental, dirigida a adultos que se atiendan en la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Trabajar con los diferentes actores universitarios como autoridades y estudiantes para la creación del manual virtual para prevenir caries en adultos.
- Instalar el manual virtual en la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas, con la ayuda de los especialistas de la Escuela de Multimedia, Facultad de Comunicación, de la misma Universidad, para que sea utilizado por docentes, estudiantes y pacientes.
- Evaluar el manual virtual en los pacientes adultos que se atiendan en la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas, para ver la funcionalidad del proyecto.

6. HIPÓTESIS

6.1 ENUNCIADO

Si se utiliza un manual virtual en la clínica odontológica de la Universidad de las Américas, los pacientes adultos contarán con los elementos básicos para prevenir la caries dental.

6.2 SISTEMA DE VARIABLES

6.2.1 Variable independiente

Manual virtual odontológico de prevención.

6.2.2 Variable dependiente

Elementos básicos para prevenir la caries dental.

6.3 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

La diferencia de porcentajes establecidos en las diferentes preguntas de la investigación ha permitido que se compruebe ampliamente la hipótesis descriptiva que se planteó en la investigación. Los porcentajes mayoritarios y que apuntan a la hipótesis permiten comprobar la misma en base a sus valores y que constan en los diferentes cuadros de la estadística descriptiva.

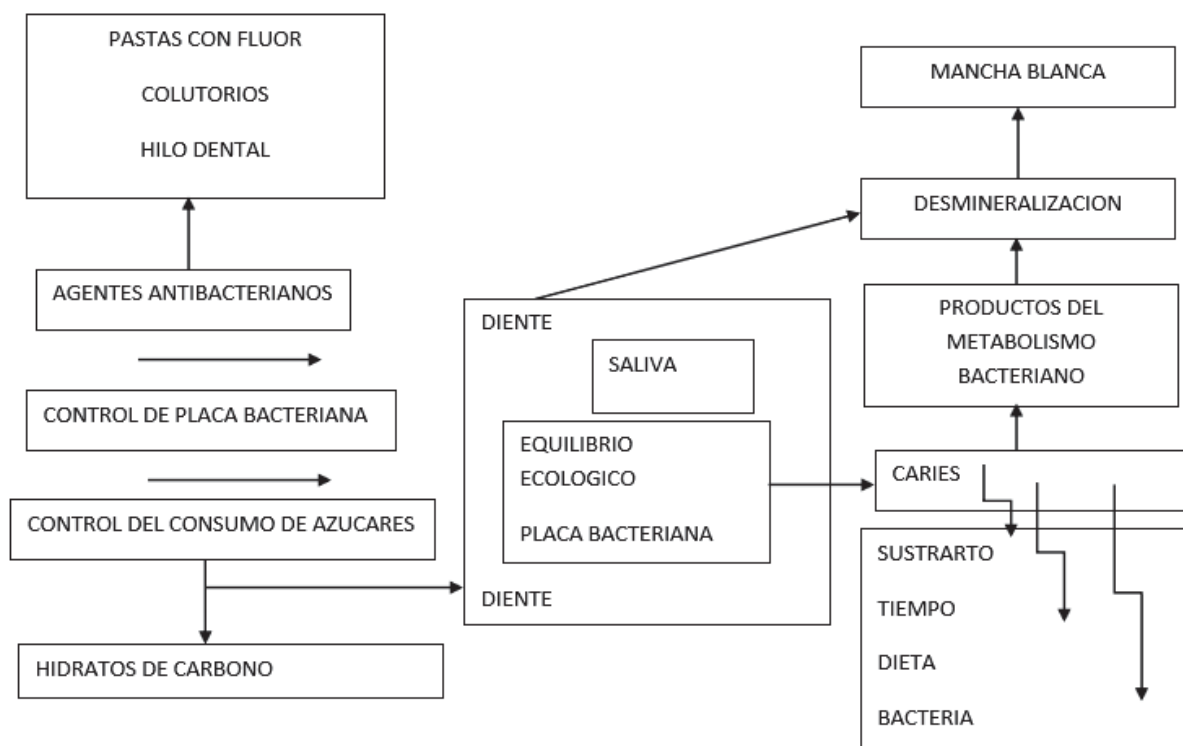
7. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1 DESARROLLO DEL MANUAL VIRTUAL

Este manual virtual constará con conceptos actualizados expuestos en el marco teórico y serán explicados de forma didáctica mediante gráficos que faciliten la comprensión de la información de los pacientes.

Para el diseño de la parte didáctica se trabajará en conjunto con especialistas en audiovisuales de la Facultad de Comunicación de la Universidad de las Américas, el mismo que será orientado durante el desarrollo por el alumno y docente responsables por este proyecto.

Los temas contenidos en el manual virtual son los presentados en el siguiente flujograma:



Una vez terminado el manual virtual, será sometido a una evaluación, en la que participarán los pacientes adultos que acudan a la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas, para poder determinar el impacto y la funcionalidad de este proyecto.

7.2 EVALUACIÓN DEL MANUAL VIRTUAL PARA PREVENIR CARIES EN ADULTOS EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

7.2.1 Tipo de estudio:

La investigación se ubica en el campo de estudio descriptiva porque consiste fundamentalmente en describir un manual virtual para prevenir la caries en adultos en una situación témporo espacial determinada. Este manual nos ayudará a conocer las circunstancias y características del objeto de estudio y tiene como propósito reunir argumentos fundamentales para identificar un problema específico. De igual manera es de tipo descriptivo porque utiliza la estadística descriptiva como un auxiliar básico para la presentación de la situación problemática.

7.2.2 Universo de la muestra:

El manual virtual será evaluado por los pacientes que acudan a la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas. Se creará una base de datos que permita el análisis de la información.

La población universo está conformada de la siguiente manera:

Según administración de la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas, se atienden alrededor de 250 pacientes mayores de 18 años en sus instalaciones por mes.

7.2.2.1 Muestra

La muestra se calcula utilizando la siguiente fórmula estadística:

$$n = \frac{PQN}{(N - 1) E^2/K^2 + P Q}$$

De donde:

n = Tamaño de la muestra

PQ = Constante de la varianza poblacional (0.25)

N = Tamaño de la población

E = Error máximo admisible al 10% (0,10)

K = Coeficiente de corrección del error (2)

Aplicar la fórmula con los datos totales de pacientes que son atendidos por mes en la Clínica Odontológica de la UDLA. Según la administración de la Clínica Odontológica, alrededor de 250 pacientes nuevos, mayores de 18 años son atendidos por mes en sus instalaciones.

$$n = \frac{(0,25)(250)}{(250 - 1) (0,10)^2/(2)^2 + (0,25)}$$

$$n = \frac{62,5}{(249) (0,0025) + (0,25)}$$

$$n = \frac{62,5}{0,8725}$$

$$n = 71,63$$

Aplicando la fórmula, la muestra escogida es de 72 pacientes mayores de 18 años que serán atendidos en la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas, en los cuáles se aplicará el manual virtual y después el instrumento de investigación para realizar el estudio estadístico.

7.2.2.2 Criterios de inclusión

Para realizar la evaluación del manual virtual, se tomarán en cuenta a aquellos pacientes que acudan a tratarse en la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas, en los meses de Noviembre y Diciembre del año 2014, estos deberán ser mayores de 18 años.

7.2.2.3 Criterios de exclusión

Para la evaluación del manual virtual no se tomaran en cuenta a los pacientes menores de 18 años, lo que incluye también a pacientes pediátricos, ya que el manual pretende reeducar y prevenir la caries en pacientes adultos y está enfocado a ellos.

7.2.3 Descripción del método

El manual virtual utilizará el método **inductivo**, en consideración que es concomitante al tipo de estudio y básicamente comienza con aspectos particulares para llegar a la generalización, es decir parte de la regla particular y llega a la regla general.

Concomitante el método inductivo se utiliza el método **analítico**, dado que se tiene que analizar en la elaboración del manual y el método **sintético**, para seleccionar la teoría más importante en lo que tiene que ver a la prevención, profilaxis y tratamiento de la caries, esto en lo que tiene relación a los métodos generales; en los métodos particulares se utilizarán el método **descriptivo**, que permite utilizar la estadística descriptiva, además el método **estudio de casos**, el mismo que permite particularizar cada uno de los casos presentados en lo que a caries se refiere, el método de **globalización**, en odontología el conocimiento es tratado como un todo, compuesto por áreas o disciplinas a fines.

7.2.4 Análisis estadístico

Para realizar el análisis estadístico y procesamiento de los resultados se establecen los siguientes elementos:

- Diseño de los instrumentos de investigación (encuestas a pacientes).
- Aplicación de los instrumentos.
- Revisión crítica de la información recogida.
- Tabulación y elaboración de cuadros estadísticos con la respectiva información utilizando el programa Microsoft Excel.
- Representación gráfica de los cuadros estadísticos en diagrama pastel desarrollados por Microsoft Excel.
- Análisis e interpretación de cada reactivo propuesto.

- Interpretación de los resultados.
- Comprobación de hipótesis a través de los resultados estadísticos.
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

7.3 ELABORACIÓN E INSTALACIÓN DEL MANUAL VIRTUAL PARA LA PRUEBA PILOTO

Las primeras semanas del mes de mayo del 2014, se empezó a trabajar en el diseño y la elaboración del esquema del manual virtual para prevenir caries en adultos. El trabajo bibliográfico fue realizado por el estudiante autor de este proyecto de titulación, mientras que el trabajo de multimedia y audiovisual quedo a cargo del Ingeniero Juan José León, docente de la Facultad de Comunicación, Escuela de Multimedia y sus respectivos estudiantes.

Después de dos meses de trabajo conjunto se dieron los resultados. El manual virtual fue instalado en las 22 computadoras que se encuentran ubicadas en los cubículos de la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas. La instalación se la realizó el miércoles 23 de julio del 2014, con la presencia del Ingeniero Juan José León, de la Doctora Alexandra Mena PhD. y la Doctora Susana Loayza.

7.3.1 Aplicación de la prueba piloto

Una vez instalado el manual virtual en las diferentes computadoras de la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas se procedió a realizar la prueba piloto. La misma fue aplicada a 20 pacientes que fueron atendidos en la Clínica Odontológica.

Los resultados obtenidos a través de la prueba piloto fueron concluyentes. Los pacientes indicaron que el manual virtual debía cambiar en cuatro ejes fundamentales:

- Mejorar el color en la introducción del manual.
- Aumentar la información visual para poder prevenir la caries dental con esta herramienta.
- Reducir la cantidad de letras en las diferentes presentaciones.
- Agregar más gráficos para que el manual pueda ser más explicativo.

Una vez realizada la prueba piloto, e identificados los errores del manual se procedió a cambiar y mejorar esta herramienta multimedia en una segunda fase.

7.4 IMPLEMENTACIÓN DE CAMBIOS E INSTALACIÓN DEL MANUAL VIRTUAL DEFINITIVO

La segunda fase de elaboración del manual virtual inició la tercera semana del mes de septiembre del 2014, con la tutoría en la parte de multimedia del Ingeniero Juan José León y en la parte bibliográfica y de contenido de la Doctora Susana Loayza.

Identificados los errores y cambios que debían realizarse se procedió a mejorar el manual, trabajo en el que participó la alumna de la Escuela de Multimedia, María Emilia Benítez. El martes 16 de diciembre del 2014, tras varios meses de trabajo, se concluyó con la elaboración del manual virtual.

La instalación del manual virtual definitivo para prevenir caries en adultos se realizó el martes 16 de diciembre del 2014 en las 22 computadoras que se encuentran en los cubículos de la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas, con la autorización del Decano de la Facultad de Odontología,

Doctor Eduardo Flores, y de la Coordinadora de Odontología, Doctora Janeth Vinueza, en la instalación participó la Doctora Susana Loayza y los alumnos Diego Laverde y Lino Velasco.

7.4.1 Aplicación del manual virtual y encuesta a los pacientes adultos de la Clínica Odontológica de la UDLA

El manual virtual para prevenir caries fue mostrado a 72 pacientes adultos que se atendieron en la Clínica Odontológica de la UDLA entre los días miércoles 17 y jueves 18 de diciembre del 2014. Posterior al uso del manual por parte de los estudiantes y los pacientes se procedió a realizar la respectiva encuesta para medir la funcionalidad del proyecto con el respectivo análisis de las mismas.

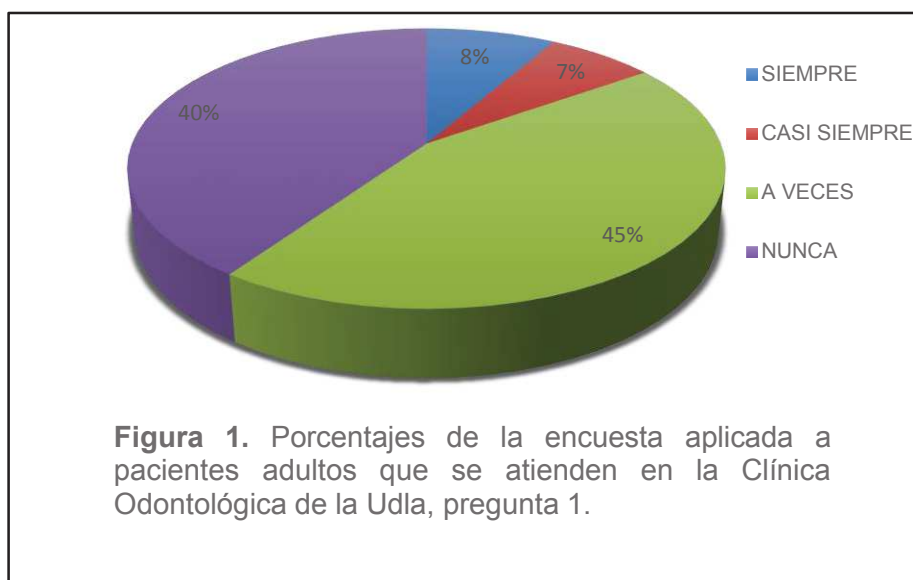
8. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

CUADRO N° 1

¿HA MANEJADO ALGÚN TIPO DE MANUAL?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
• Siempre	6	8,3
• Casi siempre	5	6,9
• A veces	32	44,4
• Nunca	29	40,3
TOTAL	72	100

FUENTE: Encuesta aplicada a pacientes adultos que se atienden en la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas 2014 – 12 – 17.



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El cuadro N° 1 contiene datos de la encuesta aplicada a 72 pacientes de la clínica odontológica, 6 de ellos, es decir el 8,3% sostienen que siempre han manejado un manual, 5 encuestados, que representan al 6,9% sostienen que casi siempre, mientras tanto que 32 pacientes que corresponden al 44,4% manifiestan que a veces y 29 investigados que son el 40,3% dicen que nunca han manejado un manual.

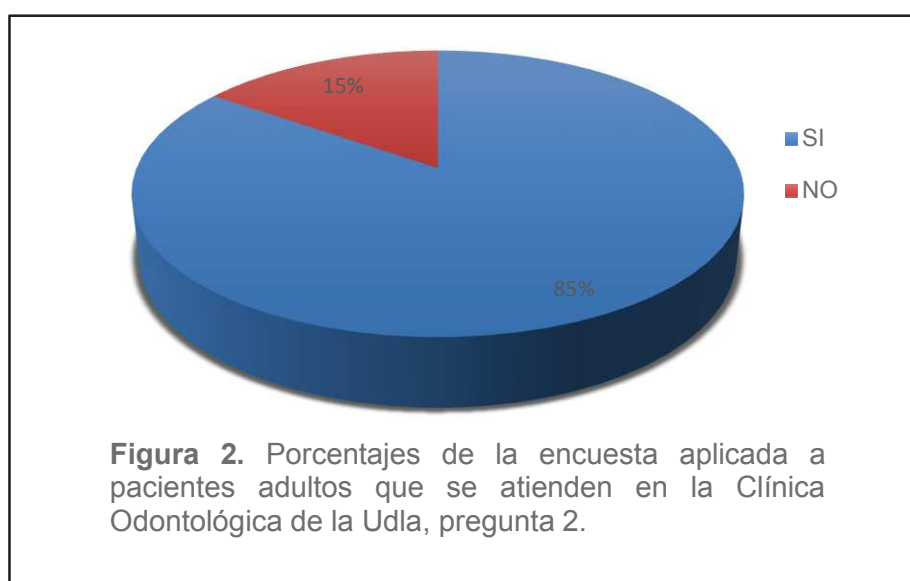
Estos datos permiten concluir que la gran mayoría de encuestados tienen un conocimiento mínimo o nulo de lo que significa un manual.

CUADRO N° 2

¿CONOCE LA IMPORTANCIA QUE TIENE UN MANUAL VIRTUAL PARA PREVENIR LA CARIES DENTAL?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
• Si	61	84,7
• No	11	15,3
TOTAL	72	100

FUENTE: Encuesta aplicada a pacientes adultos que se atienden en la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas 2014 – 12 – 17.



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El cuadro N° 2 contiene datos de la encuesta aplicada a 72 pacientes de la clínica odontológica acerca del uso del manual, 61 de ellos que equivalen al 84,7% sostienen que si conocen la importancia que tiene un manual virtual para prevenir la caries dental, mientras tanto 11 pacientes que representan al 15,3% contestan que no conocen la importancia que tiene un manual virtual para prevenir la caries.

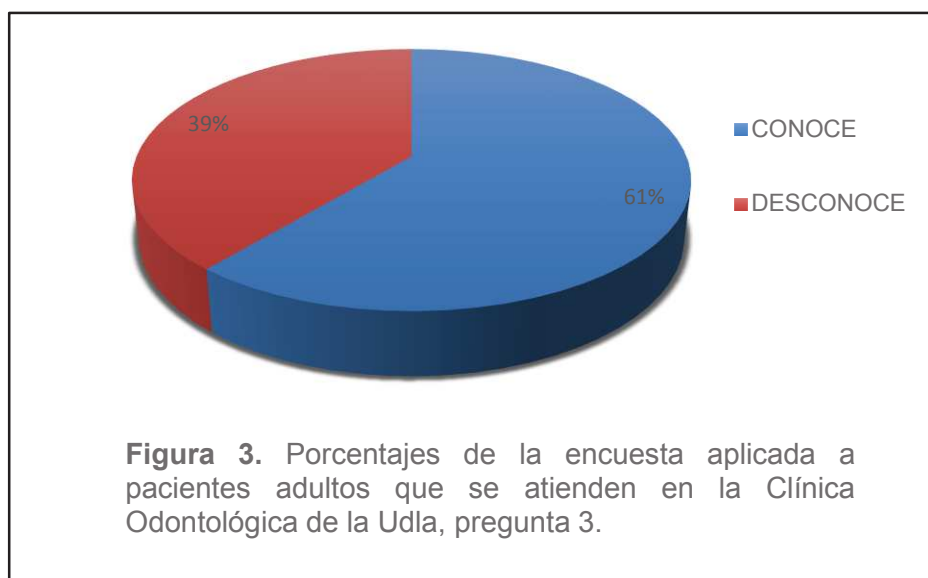
Estos datos permiten determinar que la gran mayoría de encuestados conocen la importancia que tiene el uso de un manual virtual para prevenir la caries dental.

CUADRO N° 3

¿QUÉ ELEMENTOS DEBERÍA TENER UN MANUAL VIRTUAL PARA PREVENIR CARIES EN ADULTOS?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
• Conoce	44	61,1
• Desconoce	28	38,9
TOTAL	72	100

FUENTE: Encuesta aplicada a pacientes adultos que se atienden en la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas 2014 – 12 – 17.



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Los datos constantes en el cuadro N° 3 corresponden a las preguntas contestadas por 72 pacientes de la clínica odontológica, 44 investigados que corresponden al 61,1% manifiestan que conocen que elementos debe tener un manual virtual para prevenir la caries, mientras que 28 pacientes que equivalen al 38,9% manifiestan que desconocen que elementos debe tener un manual virtual para prevenir la caries.

Concluyendo se podría afirmar que el porcentaje mayor de encuestados conocen que elementos debe tener un manual virtual para prevenir la caries.

CUADRO N° 4

¿CONSIDERA IMPORTANTE EL CEPILLADO ADECUADO DE LA CAVIDAD BUCAL?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
• Si	70	97,2
• No	2	2,8
TOTAL	72	100

FUENTE: Encuesta aplicada a pacientes adultos que se atienden en la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas 2014 – 12 – 17.



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

De los resultados del presente cuadro, se determina que 70 investigados, es decir el 97,2% considera importante el cepillado adecuado de la cavidad bucal, mientras que 2 pacientes que equivalen al 2,8% contestan que no es importante el cepillado adecuado de la cavidad bucal.

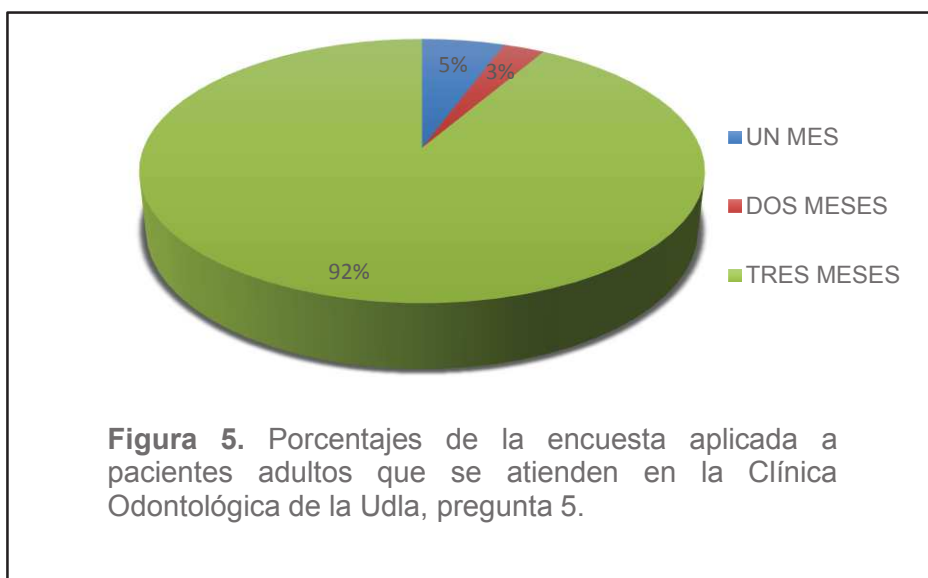
Del análisis anterior se deduce que casi la totalidad de investigados consideran importante el cepillado adecuado de la cavidad bucal.

CUADRO N° 5

SELECCIONE EL NÚMERO DE MESES DE VIDA ÚTIL DEL CEPILLO DENTAL

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
• Un mes	4	5,6
• Dos meses	2	2,8
• Tres meses	66	91,7
TOTAL	72	100

FUENTE: Encuesta aplicada a pacientes adultos que se atienden en la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas 2014 – 12 – 17.



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Analizando el presente cuadro se determina que: 4 pacientes que corresponden al 5,6% dicen que la vida útil del cepillo dental es de un mes, 2 investigados que corresponden al 2,8% indican que la vida útil del cepillo dental es de dos meses, mientras que 66 investigados correspondientes al 91,7% afirman que la vida útil del cepillo de dientes es de tres meses.

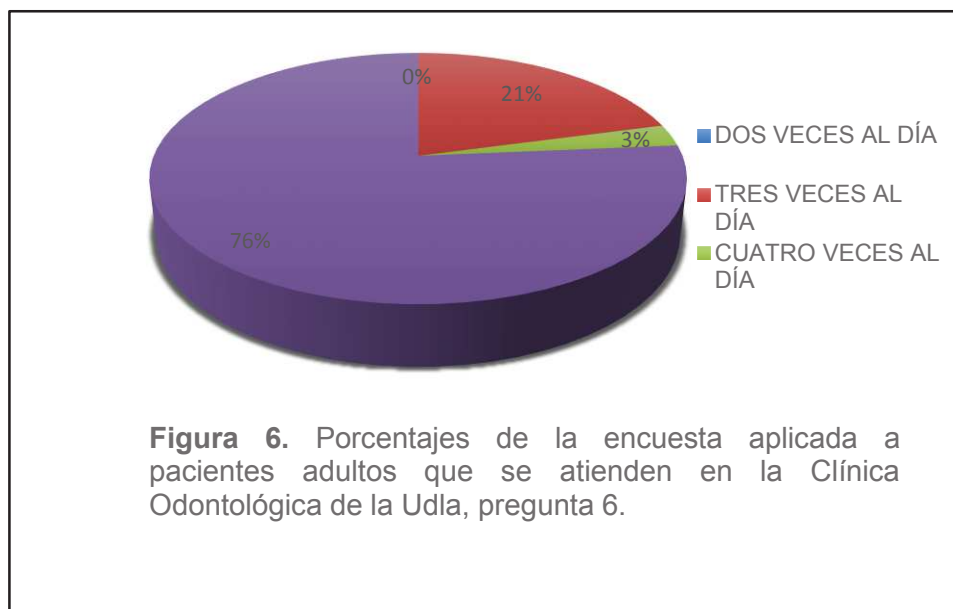
En base a los porcentajes anteriores, se concluye que la gran mayoría de encuestados conocen el tiempo de vida útil de un cepillo dental.

CUADRO N° 6

¿CON QUÉ FRECUENCIA DEBE CEPILLARSE LOS DIENTES?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
• Dos veces al día	0	0
• Tres veces al día	15	20,8
• Cuatro veces al día	2	2,8
• Después de cada comida	55	76,4
TOTAL	72	100

FUENTE: Encuesta aplicada a pacientes adultos que se atienden en la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas 2014 – 12 – 17.



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

De los datos obtenidos en el cuadro se establece que: 15 pacientes que equivalen al 20,8% afirman que deben cepillarse los dientes tres veces al día, mientras que 2 pacientes que corresponden al 2,8% sostienen que deben cepillarse los dientes cuatro veces al día y 55 investigados que representan al 76,4% indican que deben cepillarse los dientes después de cada comida.

De la diferencia de porcentajes se puede concluir que la gran mayoría de encuestados conocen la frecuencia con la que deben cepillarse los dientes.

CUADRO N° 7

¿CONOCE LOS PASOS PARA UTILIZAR LA SEDA DENTAL?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
• Si	66	91,7
• No	6	8,3
TOTAL	72	100

FUENTE: Encuesta aplicada a pacientes adultos que se atienden en la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas 2014 – 12 – 17.



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Realizando un estudio de los valores del presente cuadro se establece que: 66 pacientes que significa el 91,7% conocen los pasos para utilizar la seda dental, mientras que 6 investigados que equivalen al 8,3% no conocen los pasos para el uso de la seda dental.

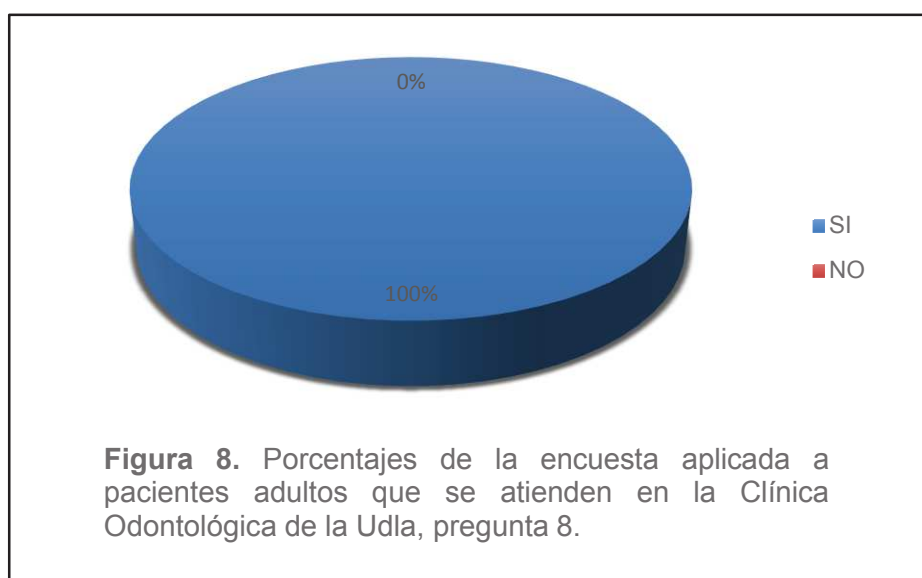
En conclusión se puede afirmar que la mayor parte de pacientes están en condiciones de utilizar la seda dental.

CUADRO N° 8

¿CONSIDERA IMPORTANTE EL USO DE ENJUAGUE BUCAL?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
• Si	72	100
• No	0	0
TOTAL	72	100

FUENTE: Encuesta aplicada a pacientes adultos que se atienden en la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas 2014 – 12 – 17.



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Interpretando los resultados del cuadro se deduce que la totalidad de encuestados que representan al 100% afirman es importante el uso del enjuague bucal.

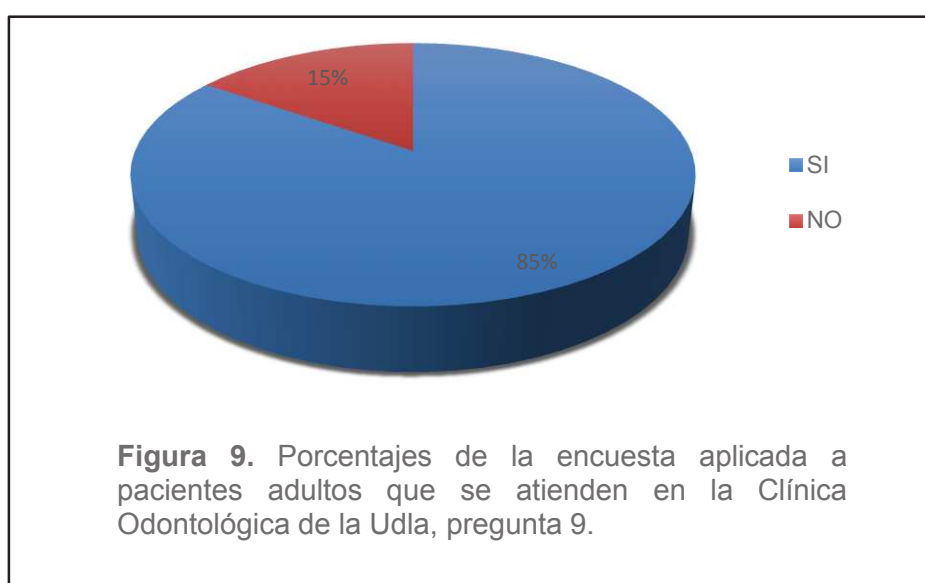
De la interpretación anterior se podría concluir que la totalidad de encuestados conoce la importancia que tiene el uso del enjuague bucal.

CUADRO N° 9

¿CONOCE LOS ALIMENTOS QUE PREVIENEN LA CARIES DENTAL?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
• Si	61	84,7
• No	11	15,3
TOTAL	72	100

FUENTE: Encuesta aplicada a pacientes adultos que se atienden en la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas 2014 – 12 – 17.



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Realizando un análisis del frecuente cuadro se puede determinar que 61 pacientes que corresponden al 84,7% conocen los alimentos que previenen la caries dental, mientras que 11 investigados que representan al 15,3% desconocen los alimentos que previenen la caries dental.

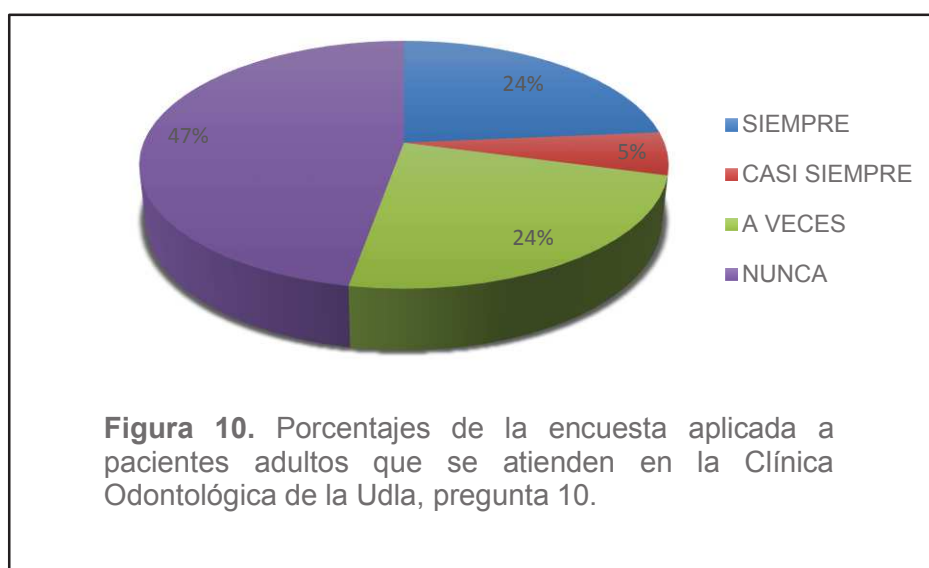
En consecuencia se puede deducir que la mayoría de investigados conocen los alimentos que previenen la caries dental.

CUADRO N° 10

¿UTILIZA ALGÚN SUSTITUTO DE AZÚCAR EN SU DIETA?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
• Siempre	17	23,6
• Casi siempre	4	5,6
• A veces	17	23,6
• Nunca	34	47,2
TOTAL	72	100

FUENTE: Encuesta aplicada a pacientes adultos que se atienden en la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas 2014 – 12 – 17.



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Realizando un estudio de los datos que comprenden en el presente cuadro se establece que: 17 pacientes que corresponden al 23,6% indican que siempre utilizan algún sustituto del azúcar en su dieta, mientras tanto que 4 investigados que equivalen 5,6% informan que casi siempre utilizan algún sustituto del azúcar en su dieta, 17 pacientes que representan al 23,6% sostienen que a veces utilizan algún sustituto del azúcar en su dieta y 34 investigados es decir el 47,2% nunca han utilizado un producto sustituto del azúcar en su dieta.

Esto permite determinar que la mayoría de encuestados no utilizan algún sustituto del azúcar en su dieta.

9. DISCUSIÓN

El trabajo de investigación pretende eliminar todos aquellos hábitos que tienen los pacientes adultos que pueden encaminarlos a contraer la caries dental. Siendo esta una enfermedad infecto–contagiosa, todos los componentes del manual virtual desarrollado ayudan a reeducar al paciente en temas relacionados con la higiene bucal y la modificación de la dieta. Después de la evaluación realizada en la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas, los resultados son muy alentadores. De esta manera se va a lograr prevenir la caries, considerando que Newbrum (1991) demostró que determinantes sociales, dietéticos, falta de hábitos de higiene bucal son factores predisponen la caries, de todas las enfermedades que existen en la cavidad bucal la caries es la número uno en prevalencia a nivel mundial.

Según Prado (1995) en nuestro país, la carencia de servicios de salud básica eficiente, así como de educación adecuada y oportuna, ha hecho que la caries dental progrese, principalmente, en los estratos socio–económicos más bajos, en este punto los pacientes no reciben ni tratamiento y peor aún información de esta patología, lo que hace que el prevenir en muchos de los casos sea una utopía. Este estudio permitió llegar a pacientes de varios estratos socio – económicos, en muchos de los casos los pacientes al ser reeducados con la herramienta desarrollada en este trabajo de titulación no sabían muchas de las técnicas que se deben llevar a cabo para prevenir la caries dental, en todos los casos después de mostrarles el manual virtual se logró una mayor comprensión y atención. El manual cuenta con elementos visuales muy concretos y fáciles de entender, por lo que si se utiliza el manual virtual para prevenir caries en adultos vamos a evitar la falta de información que según el autor, es causa fundamental del desarrollo de esta patología y evitaremos así que prevenir sea una utopía.

Para Carranza (2006) el inicio precoz de la eliminación de la placa dental ayuda a establecer un hábito en el cuidado bucal que dura toda la vida, lo que logra

que exista una óptima salud bucal y por ende limita al máximo la proliferación de bacterias que son las causantes de la caries dental. Este control de placa dental se la puede lograr con el uso de cepillo dental, seda dental y dentífricos. Todos los pacientes adultos a los cuáles se les presentó el manual virtual llevan consigo un conocimiento que no solo utilizarán en sí mismos, sino que también enseñarán a todos los miembros de sus familias, creando así hábitos de salud bucal y mejorando su manera de alimentarse. Los resultados del estudio muestran que los pacientes aprendieron a utilizar los diferentes elementos que ayudan a controlar la placa dental que es etiología de la caries dental, por lo que coincidimos con el autor que se debe crear buenos hábitos para prevenir esta patología.

El eje fundamental del manual virtual, es prevenir la caries dental, esto se logra con medidas direccionadas a eliminar los factores que producen la caries dental, en eso concordamos con el investigador Featherstone (2000), el con sus estudios demuestra que la prevención de la caries dental abarca la eliminación de todos los agentes de riesgo que pueden producirla: los microorganismos, el ser humano, el alimento y todo esto en una cantidad de tiempo determinado.

Por lo general el 97% de pacientes adultos presenta caries dental, en estos casos se debe aprovechar al máximo las visitas que ellos hacen al profesional, en el manual se indica que es lo que debe hacer un profesional para que se prevengan las caries, salvando las piezas sanas y lógicamente dando tratamiento a aquellas que están en proceso patológico, Anderson (2001) indica que la prevención secundaria se da en aquellos pacientes que muestran el inicio de la enfermedad. Cuando se actúa en estos pacientes el objetivo es evitar la progresión de la enfermedad para mejorar a largo plazo su pronóstico, con esto intentamos lograr prevenir de manera secundaria, esto está estipulado en el manual, en la parte en la que se habla de los métodos que se utilizan en consultorio odontológico.

El trabajo de investigación dio como resultado el desconocimiento y la falta de uso de sustitutos del azúcar por parte de los pacientes adultos, lo que obviamente es un factor predisponente para el desarrollo de la caries dental, ya que las personas utilizan para endulzar sus comidas sacarosa, el estudio realizado por los investigadores, Swithers & Davidson (2008), demuestra que hay razones muy importantes para el uso de estos edulcorantes, pero la más importante es en el campo odontológico, ya que estas sustancias aportan mínimas o ninguna cantidad de carbohidratos y calorías, por ende las bacterias no pueden utilizar estos elementos para su metabolismo, ocasionando en algunos casos, hasta la muerte de bacteria. En el manual se muestra especial énfasis en capacitar a los pacientes y concientizarlos, para que de esta manera conozcan y utilicen los sustitutos del azúcar.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1 CONCLUSIONES

Luego de ejecutado el estudio investigativo se ha llegado a determinar las siguientes conclusiones:

- La gran mayoría de los encuestados expresan que muy pocas veces han escuchado hablar o haber tenido en sus manos un manual por lo que disponen de un conocimiento difuso del mismo.
- Existe una notable mayoría de investigados que conocen la gran importancia que tiene un manual virtual para la prevención de la caries dental.
- El estudio determina que la mayoría de participantes conocen la importancia que posee el cepillado adecuado de la cavidad bucal y la vida útil de los cepillos dentales.
- Los porcentajes obtenidos en la investigación concluyen que los encuestados conocen perfectamente la frecuencia del cepillado dental, la utilización del hilo dental y el enjuague bucal.
- Los pacientes adultos de la Clínica Odontológica de la Udla, conocen los alimentos que ayudan a prevenir la caries dental, pero al mismo tiempo desconocen el uso de algún sustituto del azúcar al momento de endulzar sus alimentos.

10.2 RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones que el estudio a determinado se está en condiciones de hacer las siguientes recomendaciones:

- Es indispensable que las autoridades universitarias conozcan la importancia que posee el manual virtual para la prevención de la caries

dental y el cuidado de la cavidad bucal y contribuyan a su difusión para mejorar la calidad de vida de un segmento representativo de la sociedad.

- Es importante que se aprovechen los elementos que posee el manual virtual para prevenir caries en adultos, conocimiento sobre el mismo que tienen los pacientes y que se considere la posibilidad de generar una cultura para el uso adecuado del cepillo dental, así como su vida útil, de igual manera el uso de hilo dental y enjuague bucal, para mejorar la salud bucal de la familia y la comunidad.
- Concomitante al uso adecuado de los elementos que son utilizados por los pacientes para el cuidado y aseo bucal, se debe hacer énfasis en una alimentación adecuada y que de esta manera se haga conciencia sobre la utilización del azúcar (sacarosa) en la dieta, intentando reemplazar su uso por sustitutos del azúcar como el xilitol, stevia o recaldent, los mismos que ayudan a la prevención de la caries dental.

11. REFERENCIAS

- Adair, S. (2006). Evidence-based use of fluoride in contemporary pediatric dental practice. *Journal of Pediatric Dentistry*, 28(2), 133-142.
- Albani, F., Ballezio, I., Campanella, V., & Marzo, G. (2005). Pit and fissure sealants: results at five and ten years. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 6(2), 61-65.
- Allaker, R., & Douglas, C. (2009). Novel anti-microbial therapies for dental plaque-related diseases. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 33(1), 8-13.
- American Dental Association, C. o. (2006). Professionally applied topical fluoride: evidence-based clinical recommendations. *The Journal of the American Dental Association*, 137(8), 1151-9.
- Anderson, M. (2001). Currents concepts of dental caries and its prevention. *Operative Dent*, 6, 11-18.
- Azarpazhooh, A., & Main, P. (2008). Is there a risk of harm or toxicity in the placement of pit and fissure sealant materials? A systematic review. *Journal of Canadian Dental Association*, 74(2), 179-183.
- Azarpazhooh, A., & Main, P. (2008). Pit and fissure sealants in the prevention of dental caries in children and adolescents: a systematic review. *Journal of the Canadian Dental Association*, 74(2), 171-177.
- Baca, P., Bravo, M., Baca, A., Jiménez, A., & González-Rodríguez, M. (2007). Retention of three fissure sealants and a dentin bonding system used as fissure sealant in caries prevention: 12-month follow-up results. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 12(6), 459-463.
- Bader, J., & Shugars, D. (2006). The evidence supporting alternative management strategies for early occlusal caries and suspected occlusal dentinal caries. *Journal of Evidence-Based Dental Practice*, 6(1), 91-100.
- Bass, C. (1954). An effective method of personal oral hygiene. *Journal of the Louisiana State Medical Society*, 106(2), 57-73.

- Baysan, A., & Beighton, D. (2007). Assessment of the ozone-mediated killing of bacteria in infected dentine associated with non-cavitated occlusal carious lesions. *Caries Research*, 41(5), 337-41.
- Beauchamp, J., Caufield, P., Crall, J., Donly, K., Feigal, R., Gooch, B., . . . Affairs, A. D. (2008). Evidence-based clinical recommendations for the use of pit-and-fissure sealants: a report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *The Journal of the American Dental Association*, 139(3), 257-268.
- Binney, A., Addy, M., & Newcombe, R. (1993). The plaque removal effects of single rinsings and brushings. *Journal of Periodontology Online*, 64(3), 181-185.
- Boj, J. (1992). Efecto protector del queso sobre la caries dental. *Arch Odontostomatol Prev y Com*, 4(1), 74-78.
- Boj, J., Catalá, M., García-Ballesta, C., Mendoza, A., & Planells, P. (2011). *Odontopedatría. La evolución del niño al adulto joven* (1ra ed.). Madrid, España: Ripano.
- Burbridge, L., Nugent, Z., & Deery, C. (2006). A randomized controlled trial of the effectiveness of a one-step conditioning agent in sealant placement: 6-month results. *International Journal of Pediatric Dentistry*, 16(6), 424-430.
- Carranza, F. (2006). *Periodontología clínica* (10ma ed.). Mexico D.F., México: McGraw-Hill.
- Claydon, N., & Addy, M. (1996). Comparative single-use plaque removal by toothbrushes of different designs. *Journal of Clinical Periodontology*, 23(12), 1112-1116.
- Daniel, J., Renwick, A., Roberts, A., & Sims, J. (2000). The metabolic fate of sucralose in rats. *Journal of Food and Chemical Toxicology*, 38(2), 115-121.
- Dyer, D., Addy, M., & Newcombe, R. (2000). Studies in vitro of abrasion by different manual toothbrush heads and a standard toothpaste. *Journal of Clinical Periodontology*, 27(2), 99-103.

- Espasa, E., & Boj, J. (2004). *Odontopediatría preventiva* (2da ed.). Barcelona, España: Masson.
- Featherstone, J. (2000). The science and practice of caries prevention. *The Journal of the American Dental Association*, 131(7), 887 - 899.
- Feigal, R., & Donly, K. (2006). The use of pit and fissure sealants. *Journal of Pediatric Dentistry*, 2, 143-150.
- Fones, A. (1934). *Higiene bucal* (4ta ed.). Philadelphia, Estados Unidos: Lea & Febiger.
- Fung, E., Ewoldsen, N., St Germain, H. J., Marx, D., Miaw, C., Siew, C., . . . Meyer, D. (2000). Pharmacokinetics of bisphenol A released from a dental sealant. *Journal of the American Dental Association*, 131(1), 51-58.
- García-Godoy, F., & Hicks, M. (2008). Maintaining the integrity of the enamel surface: the role of dental biofilm, saliva and preventive agents in enamel demineralization and remineralization. *The Journal of the American Dental Association*, 139, 25-34.
- Gazzaniga-Moloo, J. (2011). Nutrition and You: Trends 2011. *Journal American Dietetic Association*, 45(2), 123-134.
- Haukioja, A., Söderling, E., & Tenovuo, J. (2008). Acid production from sugars and sugar alcohols by probiotic lactobacilli and bifidobacteria in vitro. *Caries Research*, 42(6), 449-453.
- Hickham, J. (2000). Single-operator sealant placement made easy. *Journal of the American Dental Association*, 131(8), 1175-1176.
- Hicks, J., García-Godoy, F., & Flaitz, C. (2004). Biological factors in dental caries enamel structure and the caries process in the dynamic process of demineralization and remineralization. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 28(2), 119-124.
- Joskow, R., Barr, D., Barr, J., Calafat, A., Needham, L., & Rubin, C. (2006). Exposure to bisphenol A from bis-glycidyl dimethacrylate-based dental sealants. *Journal of the American Dental Association*, 137(3), 353-362.

- Keller, S., & Manson-Hing, L. (1969). Clearance studies of proximal tooth surfaces 3 and 4 in vivo removal of interproximal plaque. *The Alabama journal of medical sciences*, 6(4), 399-405.
- Lekic, P., Deng, D., & Brothwell, D. (2006). Clinical evaluation of sealants and preventive resin restorations in a group of environmentally homogeneous children. *Journal of Dentistry for Children*, 73(1), 15-19.
- Leonard, J. (1939). Conservative treatment of periodontoclasia. *Journal of the American Dental Association*, 26(1), 1308.
- Leskinen, K., Ekman, A., Oulis, C., Forsberg, H., Vadiakas, G., & Larmas, M. (2008). Comparison of the effectiveness of fissure sealants in Finland, Sweden, and Greece. *Acta Odontologica Scandinavica*, 66(2), 65-72.
- Levy, S., Kiritsy, M., & Warren, J. (1995). Sources of fluoride intake in children. *Journal of Public Health Dentistry*, 55(1), 39-52.
- Llodrá, J., Baca, P., & Bravo, M. (1998). *Tratado de Odontología*. Madrid, España: Smithkline Beecham.
- Llodra, J., Bravo, M., Delgado-Rodriguez, M., Baca, P., & Galvez, R. (1993). Factors influencing the effectiveness of sealants: a meta-analysis. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 21(5), 261-268.
- Locker, D., Jokovic, A., & Kay, E. (2003). The use of pit and fissure sealants in preventing caries in the permanent dentition of children. *British Dental Journal*, 195(7), 375-378.
- Manly, R., & Brudevold, F. (1957). Relative abrasiveness of natural and synthetic toothbrush bristles on cementum and dentin. *Journal of the American Dental Association*, 55(6), 779-780.
- Mascarenhas, A., Nazar, H., Al-Mutawaa, S., & Soparkar, P. (2008). Effectiveness of primer and bond in sealant retention and caries prevention. *Journal of Pediatric Dentistry*, 30(1), 25-28.
- Milgrom, P., Ly, K., Roberts, M., Rothen, M., Mueller, G., & Yamaguchi, D. (2006). Mutans streptococci dose response to xylitol chewing gum. *Journal of Dental Research*, 85(2), 177-81.

- Morphis, T., Toumba, K., & Lygidakis, N. (2000). Fluoride pit and fissure sealants: a review. *International Journal of Pediatric Dentistry*, 10(2), 90-98.
- Newbrum, E. (1991). *Cariología*. México D.F., México: Limusa.
- Oulis, C., Raadal, M., & Martens, L. (2000). Guidelines on the use of fluoride in children: an EAPD policy document. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 1(1), 7-12.
- Pedrazzi, V., Sato, S., de Mattos, M., Lara, E., & Panzeri, H. (2004). Tongue-cleaning methods: a comparative clinical trial employing a toothbrush and a tongue scraper. *Journal of Periodontology Online*, 75(7), 1009-1012.
- Poulsen, S., Laurberg, L., Vaeth, M., Jensen, U., & Haubek, D. (2006). A field trial of resin-based and glass-ionomer fissure sealants: clinical and radiographic assessment of caries. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 34(1), 36-40.
- Prado, H. (1995). *Educación y planificación estomatológica*. Quito, Ecuador: Universitaria.
- Rajtboriraks, D., Nakornchai, S., Bunditsing, P., Surarit, R., & Iemjarern, P. (2004). Plaque and saliva fluoride levels after placement of fluoride releasing pit and fissure sealants. *Journal of Pediatric Dentistry*, 1, 63-66.
- Reynolds, E., Cai, F., Cochrane, N., Shen, P., Walker, G., Morgan, M., & Reynolds, C. (2008). Fluoride and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. *Journal of Dental Research*, 87(4), 344 - 8.
- Ribeiro, L., Hashizume, L., & Maltz, M. (2007). The effect of different formulations of chlorhexidine in reducing levels of mutans streptococci in the oral cavity: A systematic review of the literature. *Journal of Dentistry*, 35(5), 359-70.
- Riethe, P. (1990). *Sellado de fisuras en Atlas de profilaxis de la caries y tratamiento conservador*. Barcelona, España: Salvat.
- Riobbo, R. (1994). *Selladores de fisuras en higiene y prevención en Odontología individual y comunitaria*. Madrid, España: Avances.
- Rodriguez, M. (2002). *Odontología preventiva y odontología comunitaria*. Madrid: Avances.

- Salar, D., García-Godoy, F., Flaitz, C., & Hicks, M. (2007). Potential inhibition of demineralization in vitro by fluoride-releasing sealants. *The Journal of the American Dental Association*, 138(4), 502-506.
- Schmid, M., Balmelli, O., & Saxer, U. (1976). Plaque-removing effect of a toothbrush, dental floss, and a toothpick. *Journal of Clinical Periodontology*, 3(3), 157-165.
- Selecman, J., Owens, B., & Johnson, W. (2007). Effect of preparation technique, fissure morphology, and material characteristics on the in vitro margin permeability and penetrability of pit and fissure sealants. *Journal of Pediatric Dentistry*, 29(4), 308-314.
- Shah, S., Roebuck, E., Nugent, Z., & Deery, C. (2007). In vitro microleakage of a fissure sealant polymerized by either a quartz tungsten halogen curing light or a plasma arc curing light. *International Journal of Pediatric Dentistry*, 17(5), 371-377.
- Silverstone, L., & Featherstone, M. (1988). A scanning electron microscope study of the end rounding of bristles in eight toothbrush types. *Quintessence Publishing*, 19(2), 87-107.
- Simonsen, R. (2005). Preventive resin restorations and sealants in light of current evidence. *Dental Clinics of North America*, 49(4), 815-823.
- Söderling, E., Isokangas, P., Pienihäkkinen, K., & Tenovuo, J. (2000). Influence of maternal xylitol consumption on acquisition of mutans streptococci by infants. *Journal of Dental Research*, 79(3), 882-7.
- Swithers, S., & Davidson, T. (2008). A role for sweet taste: calorie predictive relations in energy regulation by rats. *Behavioral Neuroscience*, 122(1), 161–173.
- Ten Cate, J. (1999). Current concepts on the theories of the mechanism of action of fluoride. *Acta Odontologica Scandinavica*, 57(6), 325-329.
- Vibhute, A., & Vandana, K. (2012). The effectiveness of manual versus powered toothbrushes for plaque removal and gingival health: A meta-analysis. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 16(2), 156–160.
- Wilkins, E. (1992). *Control de las enfermedades orales* (6ta ed.). Philadelphia, Estados Unidos: Lea & Febiger.

- Zervou, C., Kugel, G., Leone, C., Zavras, A., Doherty, E., & White, G. (2000). Enameloplasty effects on microleakage of pit and fissure sealants under load: an in vitro study. *Journal of Pediatric Dentistry*, 24(4), 279-285.
- Zhang, Q., van Palenstein-Helderman, W., van't Hof, M., & Truin, G. (2006). Chlorhexidine varnish for preventing dental caries in children, adolescents and young adults: a systematic review. *European Journal of Oral Sciences*, 114(6), 449-455.

13. PRESUPUESTO PARA EL DESARROLLO DEL MANUAL VIRTUAL

N°	RUBROS	COSTOS
1.	Impresión y encuadernación de la tesis	100.00
2.	Movilización	100.00
3.	Elementos bibliográficos	100.00
4.	Marcadores	05.00
5.	Hojas de papel	10.00
6.	Impresión de documentos	40.00
7.	Copias	20.00
8.	Imprevistos	65.00
9.	Trabajo con los diseñadores gráficos	500.00
10.	Trabajo con los estudiantes de multimedia (UDLA)	400.00
TOTAL		1340.00

ANEXOS

Anexo 1 (Instrumento de investigación)

UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**ENCUESTA PARA SER APLICADA A LOS PACIENTES ADULTOS QUE SE
ATIENDEN EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD**

1. DATOS INFORMATIVOS:

Provincia: **Pichincha.** Cantón: **Quito.** Teléfono: **023980000**

Ubicación: **Av. Cristóbal Colón y Av. Seis de Diciembre.**

2. OBJETIVOS:

- Recopilar información para evaluar el manual virtual en los pacientes adultos que se atiendan en la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas.
- Determinar la funcionalidad del manual virtual en base a los datos proporcionados por los investigados.

3. INSTRUCCIONES:

- La encuesta es anónima para que nos proporcione la información más correcta.
- Seleccione la alternativa colocando una X dentro del paréntesis.
- La información es confidencial responda con confianza.

4. CUESTIONARIO:

1. ¿Ha manejado algún tipo de manual?

Siempre ()

Casi siempre ()

A veces ()

Nunca ()

2. ¿Conoce la importancia que tiene un manual virtual para prevenir la caries dental?

Si ()

No ()

3. ¿Qué elementos debería tener un manual virtual para prevenir caries en adultos?

Conoce ()

Desconoce ()

4. ¿Considera importante el cepillado adecuado de la cavidad bucal?

Si ()

No ()

5. Seleccione el número de meses de vida útil del cepillo dental.

Un mes ()

Dos meses ()

Tres meses ()

6. ¿Con qué frecuencia debe cepillarse los dientes?

2 veces al día ()

3 veces al día ()

4 veces al día ()

Después de cada comida ()

7. ¿Conoce lo pasos para utilizar la seda dental?

Si ()

No ()

8. ¿Considera importante el uso de enjuague bucal?

Si ()

No ()

9. ¿Conoce los alimentos que previenen la caries dental?

Si ()

No ()

10. ¿Utiliza algún sustituto del azúcar en su dieta?

Siempre ()

Casi siempre ()

A veces ()

Nunca ()

Anexo 2 (Manual virtual para la prueba piloto)



udla

Facultad de Odontología



■ Entrar



■ Salir

EFECTOS FISIOLÓGICOS Y TOXICOS DEL FLUOR

0.8 a 1 ppm.- reducción de frecuencia en caries.
1.0 a 1.1 ppm.- primera etapa de fluorosis del esmalte, se encuentran manchas brillantes.
1.4 a 1.6 ppm.- fluorosis del esmalte mas aparente, manchas amarillo claro a café.

■ Salir

FLÚOR DE APLICACIÓN TÓPICA

Se realiza mediante cubetas por el profesional, dichas cubetas deben ajustarse adecuadamente a ambos arcos para cubrir la totalidad e impregnación de flúor.

Debe anteceder el buen cepillado de los dientes.

Las cubetas no necesariamente llenas y la eliminación del exceso mediante aspiración tras el tiempo de colocación (estimado) y recomendar la no ingestión de alimentos y bebidas durante los 30 minutos siguientes.

APLICACION DE BARNICES FLUORADOS

Previa limpieza, secado y aislamiento mediante rodillos.

El barniz fluorado que es normalmente aplicado con cepillos pequeños e brochas ha demostrado ser eficaz en la prevención de caries. Se recomienda aplicar el barniz a intervalos de 3 y 6 meses, predominantemente en pacientes de alto riesgo de caries.

DENTÍFRICOS FLUORADOS

La aplicación de flúor a través de los pastes dentífricos es una práctica ampliamente extendida y, sin duda, la forma más popular de una tópica. Los compuestos más usados son el monofluorofosfato sódico, el fluoruro de aluminio o los fluoruros de amonio, con una concentración del 0,2% (2000 ppm de F⁻). Se suele recomendar la aplicación de 1 gr. de dentífico por cepillado que equivale a 1 mg de F⁻.

■ Salir

PREVENCIÓN

Higiene dental adecuada, incluyendo:
 Cepillarse los dientes con pasta dental con fluoruro dos veces al día, al menos dos veces al día.

Formas de Higiene

COLUFRIDO

ENJAGUE BUCAL

HIPÓDIO O GASA

LENGUETA

■ Salir

Sellantes

SIN SELLANTE

CON SELLANTE

Salir

TIPO DE HIDRATOS DE CARBONO

En la alimentación habitual se incluyen varios tipos: almidón, sacarosa, fructosa, glucosa, lactosa y galactosa.

ACCIONES DIFERENCIALES RELACIONADAS CON LOS HÁBITOS ALIMENTICIOS

Los hábitos o la hora de comer tiene una influencia claramente significativa en la producción de la caries.

CUALIDAD FÍSICA DEL ALIMENTO.

La adhesividad, la textura, la solubilidad, son propiedades físicas de los alimentos que influyen en su potencial cariogénico.

RESIDUOS CARBONATADOS Y ZINCO

La mayoría contienen uno o dos acidulantes (ác. cítrico, málico, fosfórico...) Éstos son especialmente erosivos debido a su naturaleza y su capacidad de quelación del calcio a un pH muy bajo.

Salir

EDULCORANTES

Los edulcorantes son productos artificiales que tienen mayor poder edulcorante que el azúcar.

Aspartamo

2- Sacarina Sódica, Ciclamato Sódico.

XILITOL: Se considera seguro para la salud y el único que tiene un efecto cariostático frente al S. Mutans.

El único efecto secundario que puede tener es efecto laxante en caso de ingestión masiva.

El xilitol se encuentra de forma natural en la fruta.

CHICLE

Estimula la saliva, aumenta el pH, si contiene Xilitol inhibe el crecimiento bacteriano, disminuye la caries 30-85%.

El uso de chicles único medida preventiva es instaurarlos.

La ADA uso de chicles y limpieza con dentífrico fluorado.

Dieta y Caries Dental

Una nutrición adecuada es fundamental para conservar la salud dental por varios motivos.

Salir

Anexo 3 (Manual virtual definitivo)





■ Entrar

MANUAL VIRTUAL PARA PREVENIR
CARIES EN ADULTOS PARTE II
DIEGO LAVERDE



EN CASA

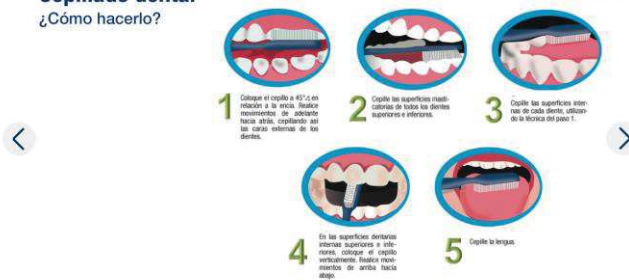
Debes tener una correcta higiene oral

VOLVER 



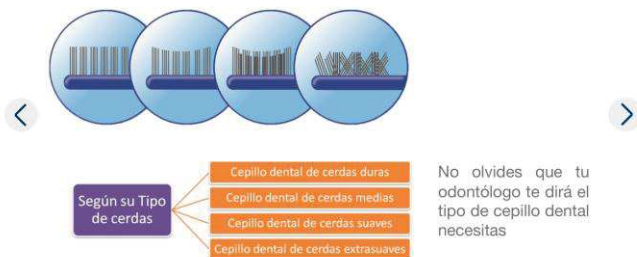
Cepillado dental ¿Cómo hacerlo?

VOLVER 



Tipos de cepillos dentales

VOLVER 



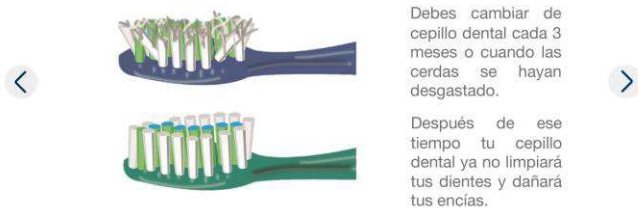
¿Cuándo debes cepillar tus dientes?

VOLVER 



Vida útil de tu cepillo dental

VOLVER 



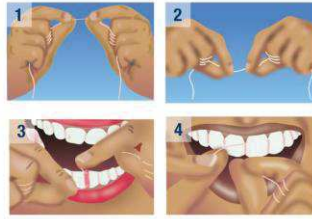
Debes utilizar pasta dental

VOLVER 



Seda dental

¿Cómo usarla?



1. Corta unos 45cm de hilo dental, que normalmente viene en una bobina.

2. Enróllate cada extremo en un dedo índice.

3. Sujeta el hilo con los pulgares y los índices y ténsalo.

4. Pásate el hilo entre los dientes y a lo largo de la línea de las encías mediante movimientos verticales.

Para una mayor higiene, cambia de tramo de hilo para cada diente.

VOLVER

Enjuague bucal

¿Por qué utilizarlo?



El enjuague bucal elimina las bacterias que se quedan en la boca después del cepillado y el uso de hilo dental.



No olvides preguntarle a tu odontólogo qué tipo de enjuague bucal y cada qué tiempo utilizarlo.

VOLVER

DIETA

Alimentarse sanamente es fundamental para prevenir la caries dental



Una alimentación balanceada mantiene en óptimas condiciones la salud de tu boca.



Debes priorizar el consumo de proteínas que provienen de frutas, verduras y carnes y reducir el consumo de carbohidratos como el arroz y las harinas blancas.

VOLVER

DIETA

¿Qué alimentos previenen la caries dental?



Debes consumir alimentos ricos en flúor



También alimentos ricos en calcio, como los lácteos

VOLVER

DIETA

VOLVER

¿Qué alimentos aumentan el riesgo de tener caries dental?



El consumo de carbohidratos o azúcares aumenta el riesgo de tener caries, ya que las bacterias que la causan se alimentan de ellos

Intenta reducir al máximo la ingesta de estos alimentos

DIETA

VOLVER

Para endulzar tus alimentos puedes utilizar sustitutos del azúcar



Puedes usar sustitutos del azúcar como: Sorbitol, Stevia, Xilitol, Sucralosa

Sustitutos como el Xilitol podemos encontrarlos en gomas de mascar (chicles) los mismos que previenen las caries

DIETA

VOLVER

Pirámide de alimentos



No olvides que para tener una salud óptima debes consumir mucha agua y hacer actividad física a diario

En el consultorio odontológico

VOLVER

Debes visitar a tu odontólogo mínimo 2 veces al año o cada 6 meses



Profilaxis

Tu odontólogo te realizará una limpieza oral

VOLVER 

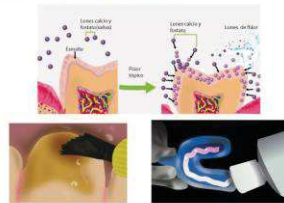


La limpieza eliminará bacterias, placa bacteriana y cálculos dentales que no son eliminados con el aseo diario que realizamos en casa

Aplicación de flúor

Tu odontólogo aplicará flúor a tus dientes

VOLVER 



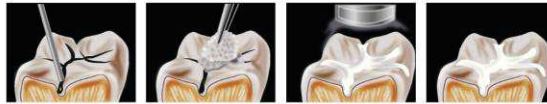
El flúor remineraliza el esmalte del diente, lo hace duro y previene la caries dental

Te puede aplicar dos tipos de flúor:
- Gel
- Barniz

Sellantes

Tu odontólogo te aplicará sellantes si lo necesitas

VOLVER 



Si tus muelas se encuentran en riesgo de tener caries, tu odontólogo las sellará para evitar esta enfermedad

Tu odontólogo diagnosticará si es necesario la aplicación de sellantes en tus muelas

Anexo 4 (Instalación del manual virtual definitivo en las computadoras de la clínica odontológica de la UDLA)





Anexo 5 (Aplicación del manual virtual y encuesta a los pacientes adultos de la Clínica Odontológica de la UDLA)

