

Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Odontología Tijuana



Capacidad buffer y pH bucal como factores de riesgo en caries dental

Trabajo terminal (Tesina) y caso clínico que para obtener el DIPLOMA de ESPECIALIDAD EN ODONTOLOGÍA PEDIÁTRICA

PRESENTA
CD Samara Zepeda Parra

Presidente
Dra. María Eleuteria Torres Arellano

SINODAL
Dr. Carlos Alberto Fregoso G.

SINODAL
Dra. Haydee Gómez Llanos Juárez

Asesor Externo
MC. Gabriel Muñoz Quintana

Tijuana, Baja California, a diciembre 2016

Índice

1. Introducción	3
1.1 Enfermedad de la Caries	4
1.2 Saliva	5
1.2.1 Composición de la Saliva	5
1.2.2 Flujo Salival	7
1.2.3 Funciones de la Saliva	8
1.2.3.1 Lubricación	8
1.2.3.2 Sentido del gusto	8
1.2.3.3 Mantenimiento de la integridad de la mucosa	9
1.2.3.4 Digestión	9
1.2.3.5 Fonación	9
1.2.3.6 Reservorio de calcio, fosfato y fluoruro	9
1.2.3.7 Acción Mecánica de Limpieza	10
1.2.3.8 Capacidad Buffer	11
1.2.3.9 Participación en la formación de la película adquirida	11
1.2.3.10 Acción Antimicrobiana	11
1.3 PH Salival	12
1.3.1 PH Crítico	13
1.3.2 Capacidad Amortiguadora o Buffer	13
1.3.3 Alimentos que modifican el pH salival	14
2. Planteamiento del Problema	17
3. Justificación	18
4. Hipótesis	19
5. Objetivos	20
5.1 Objetivo General	20
5.2 Objetivos Específicos	20
6. Materiales y Métodos	21
6.1 Tipo de Estudio	21
6.2 Objeto de Estudio	21
6.2.1 Criterios de Inclusión	21
6.2.2 Criterios de Exclusión	21
6.2.3 Criterios de Eliminación	21
6.3 Variables	22
6.4 Método de recolección de datos	23
6.5 Recursos	23
6.5.1 Humanos	23
6.5.2 Físicos	23
6.5.3 Materiales	23
6.5.4 Financieros	24
6.6 Aspectos éticos y legales.....	24
6.7 Métodos de registro y procesamiento.....	24

6.8 Forma de Análisis de Datos	25
7. Resultados	26
8. Discusión	33
9. Conclusión	34
10. Recomendaciones	35
11. Caso Clínico	36
11.1 Resumen	36
11.2 Introducción	38
11.2.1 Manejo de Dieta	38
11.2.2 Recolección de muestra salival	39
11.2.2.1 Toma de muestra salival	39
11.2.2.2 Potenciómetro y su calibración	40
11.2.2.3 Líquidos Buffer	42
11.2.2.4 Medición Capacidad Buffer	43
11.3 Anamnesis	45
12. Referencias Bibliográficas	58
13. Anexos	60

1. Introducción

Igual de común que un resfriado, la caries dental es una enfermedad que afecta a todas las personas sin tomar en cuenta estado socioeconómico, sexo, raza o edad. Al ser una enfermedad de alta prevalencia ha sido estudiada desde hace ya muchos años y es bien sabido que uno de los factores de riesgo de esta enfermedad, de origen infeccioso, es el pH salival y su capacidad amortiguadora.

El pH salival, juega un papel importante en el desarrollo de la caries dental gracias a su valor. Los valores normales del pH salival según Hunt y colaboradores (1989) y Atkinson¹ (1994) oscilan entre 6.2 y 6.8, lo cual es considerado como un pH neutro, sin embargo este se modifica durante el transcurso del día y existen muchos factores que pueden inducir estos cambios, como lo son algunos alimentos. Valores por debajo de 5.2 son reconocidos como un pH crítico para la hidroxiapatita del esmalte, provocando su desmineralización y por ende se produce la mancha blanca, primera etapa de la lesión cariosa.

Actualmente la caries es considerada como un proceso de deterioro dental progresivo, concepto fue planteado por Magitot en 1886, el creía impropio que se considerara la caries como algo igual a una cavitación, por lo que propone identificar sus diferentes estadios. Con esta y mucha más información ahora se sabe que el controlar el proceso de desmineralización y permitir la remineralización evitará que se forme una lesión cavitada, en esto entra en juego el pH salival y su acción amortiguadora. El pH salival y sus múltiples funciones son el método preventivo natural más eficaz ante la incidencia de la enfermedad cariogénica, es por esto que su análisis es imperativo.

Dwitha Animereddy y colaboradores en el año 2014² realizaron un estudio en 75 niños entre las edades de 4 y 12 años en Andhra Pradesh India e identificaron que las propiedades químicas de la saliva como lo es el flujo salival, la capacidad buffer, el pH y su viscosidad tienen relación con la actividad cariosa en niños y actúan como marcadores de ésta.

En este estudio recaudado durante dos años Joana Cunha-Cruz y colaboradores en el año 2013³ analizaron muestras sistematizadas en 1,763 pacientes al azar por 63 dentistas o personal dental, en las que encontraron que niveles bajos de pH y de flujo salival estaban asociados a niveles incrementados de caries dental.

En 2013 se publicó un estudio hecho por Ali Bagherian y colaboradores⁴ en 90 niños de Kerman Irán e identificaron que la mejor capacidad buffer y pH mas beneficioso se encontró en niños sin caries temprana de la niñez y que probablemente son estos los factores que contribuyen a la protección contra la evolución de la caries.

1.1 Enfermedad de la Caries Dental

La enfermedad de la caries dental es infecciosa y transmisible, esto es algo descrito desde hace muchos años. Henostroza en su texto hace mención a Hörstead-Bindslev y Mjör en 1988, Thylstrup y Fejerskov en 1994 y Seif en 1997 y menciona que coinciden en describirla como una enfermedad caracterizada por la desintegración progresiva de los tejidos calcificados, por la acción de microorganismos y por último la disgregación de la parte orgánica del órgano dentario, lo que genera dolor.^{1,5}

Al ser una enfermedad que lleva siendo estudiada tantos años, con el transcurso del tiempo se han dado muchas teorías que han sido descartadas y al poder llegar al concepto actual de que la caries dental, que se determina como una enfermedad de etiología multifactorial no ha sido sencillo. El primer investigador que nos dirige al camino correcto es el Sr. Willoughby D. Miller en 1890, quien afirma que los microorganismos orales al fermentar los carbohidratos simples de la dieta pueden producir ácidos, mismos que provocan la desmineralización del esmalte.^{1,6, 7}

En el año de 1924 Clarke identifica al *Streptococcus Mutans* como microorganismo originador de la caries dental. Pero hasta el año de 1960 Keyes, afirma que para que la enfermedad de la caries dental se origine debe de estar presente un esquema, formado por 3 agentes: huésped, microorganismos y dieta. Sin embargo con el tiempo, se demostró que dichos 3 agentes no eran suficientes para producir dicha enfermedad, que si son imprescindibles, pero se requiere de otros factores para que se genere. Es por ello que Newburn en 1978 añadió el factor tiempo y Echeverria y Priotto en 1990 el factor edad.¹

Actualmente se encuentran además como factores el nivel socioeconómico, escolaridad, comportamiento, salud general, exposición a fluoruros. Según Freitas no todos estos factores intervienen obligatoriamente en todos los individuos para contraer caries, pero si actúan de manera favorable o desfavorable en cada uno de ellos.^{1, 5, 8}

En el agente huésped van incluidos otros factores ligados a éste que pueden dividirse en cuatro grupos: los ligados al órgano dentario, los relacionados a la inmunización, los relativos a la

genética y los vinculados a la saliva. Desde hace ya varias décadas se sospecha que la enfermedad de la caries dental podría prevenirse mediante la saliva por su propiedad de mantener la salud de los órganos dentarios, de los tejidos blandos y por su función lubricante durante funciones como la masticación y la fonación.^{1, 8, 9}

1.2 Saliva:

El termino saliva se refiere a la compleja mezcla incolora de secreciones en la cavidad bucal. Dicha mezcla consiste de fluidos derivados de las principales glándulas salivales, las glándulas salivales mayores como son las glándulas parótidas, submaxilar y sublingual o submandibular secretan el 93% de su volumen y las glándulas salivales menores las cuales se distinguen en labiales, bucales, palatinas y linguales secretan el 7% restante. Éstas se extienden por todas las partes de la boca excepto en la región anterior del paladar duro y la encía. Las secreciones de las glándulas salivales son estériles pero dejan de serlo en el momento en que se mezcla con el fluido crevicular gingival, restos de alimenticios, microorganismos y sus productos, células epiteliales y el exudado nasal.^{1, 5, 6, 10, 11, 12, 13}

1.2.1 Composición de la Saliva

La saliva es un líquido fluido que está conformado por 99% de agua mientras que el 1% restante está constituido por moléculas orgánicas e inorgánicas. Los componentes orgánicos a su vez están diferenciados en componentes orgánicos proteicos y no proteicos. Estas sustancias generan diferentes funciones dentro de la boca que mantiene una microbiota bucal controlada y un pH estable.^{5, 8, 14}

Componentes Orgánicos Proteicos

- Albúmina
- Amilasa
- B-glucoronidasa
- Carbohidrasas
- Cistatinas
- Factor de crecimiento epidermal
- Esterasas
- Fibronectina

- Gustatinas
- Hitatinas
- Inmunoglobulinas A, G y M
- Calicreínas
- Lactoferrina
- Lipasa
- Dehidrogenasa láctica
- Lisozima
- Mucinas
- Factor de crecimiento nervioso
- Peptidasas
- Fosfatasas
- Proteínas ricas en prolina
- Ribonucleasas
- Peroxiadasa ¹⁴

Componentes Orgánicos No Proteicos

- Urea
- Amonio
- Aminoácidos
- Factores de grupos sanguíneos
- Glucosas
- Lactato
- Citratos
- Algunos de los factores de coagulación
- Factores fibrinolíticos o activadores de fibrinólisis
- Creatinina
- Lípidos
- Nitrógeno
- Ácido siálico
- Ácido úrico ¹⁴

Componentes Inorgánicos de la Saliva o Electrólitos Salivales

- Cloruro
- Sulfatos
- Amortiguadores no específicos

- Sodio (Na)
- Potasio (K)
- Calcio (Ca)
- Bicarbonato
- Fosfato inorgánico
- Tiocinato
- Yoduro inorgánico
- Fluoruros
- Magnesio ¹⁴

En cada persona las concentraciones de los diferentes constituyentes salivales varían dependiendo de circunstancias: como flujo salival, el aporte de cada glándula salival, el ritmo circadiano, la dieta y la naturaleza del estímulo; estas variaciones se dan también entre persona y persona. ^{6, 8}

1.2.2 Flujo Salival

La producción de la saliva se encuentra controlada por el sistema nervioso autónomo. La estimulación parasimpática origina la secreción acuosa de manera abundante, a diferencia de la estimulación simpática producto del estrés, origina volúmenes menores de secreción viscosa, proporcionándole al individuo una sensación de resequedad bucal. La secreción diaria de saliva oscila entre 500 y 700 ml, con un volumen medio en la boca de 1.1 ml. En reposo, en individuos sanos el promedio de la velocidad de flujo salival no estimulado oscila entre 0.25 y 0.35 ml/min y proviene mayormente de las glándulas submandibulares y sublinguales. Ante estímulos sensitivos, eléctricos o mecánicos, el volumen de saliva estimulada o inducida puede llegar hasta 1 a 2 ml/min. El mayor volumen salival se produce antes, durante y después de las comidas, alcanza su pico máximo alrededor de las 12 del mediodía y disminuye de forma considerable por la noche, durante el sueño. ^{5, 8, 12}

La velocidad de flujo salival está directamente relacionada con la capacidad buffer y el aclaramiento de la saliva. Se establece que a mayor velocidad de flujo salival le corresponderá un aclaramiento salival más rápido y una mayor capacidad buffer, quedando establecida la relación inversa entre el flujo salival y el riesgo de caries. Además debe hacerse notar una mayor velocidad de flujo salival en hombres que en mujeres. ⁸

La reducción en la cantidad de secreción salival o los cambios en las propiedades de la saliva, son responsables de una gran cantidad de problemas orales y dentales afines, los cuales tienen un impacto directo en la calidad de vida. Entre estos se encuentran:

- Dificultades en comer y hablar
- Alteración del gusto
- Aumento en la formación de placa dentobacteriana
- Aumento en el riesgo de caries, erosión dental y enfermedades periodontales
- Abrasiones e irritación en las mucosas
- Halitosis
- Candidiasis
- Inadecuada retención de prótesis dentales completas.

Estos problemas orales pueden a su vez influir en el estado general de salud del paciente ya que éstos pierden el interés en alimentarse pudiendo, como consecuencia sufrir de desnutrición.¹⁵

1.2.3 Funciones de la Saliva

La saliva realiza una multiplicidad de funciones dentro de la cavidad bucal. Malamente su importancia no es apreciada hasta que se carece de ella. Las funciones de la saliva incluyen:

1.2.3.1 Lubricación

La saliva es un gran lubricante para los órganos dentarios, los tejidos blandos bucales y la dieta. Gracias a la presencia del agua, su componente proteico mucina y con ayuda de glicoproteínas ricas en prolina puede la saliva tener esta propiedad lubricante. Facilita la conformación del bolo alimenticio y lo transforma en una masa semisólida o líquida para poder ser deglutido con mayor facilidad hacia el estómago.^{3, 5, 8, 13, 14}

1.2.3.2 Sentido del gusto

La saliva permite que se realce la sensación del gusto al actuar como solvente para iones, y a través de proteínas tales como la gustina y agua. La hipotonicidad de la saliva realza la capacidad gustativa de alimentos salados y fuentes de nutrientes, dependiendo de la presencia de la ya mencionada proteína gustina, la cual se une con el zinc.^{5, 8, 15, 16}

1.2.3.3 Mantenimiento de la integridad de la mucosa

Ayuda a mantener la salud de la mucosa bucal mediante factores de crecimiento que fomentan la cicatrización de heridas, y, cistatinas que inhiben las enzimas destructivas tales como la cisteína proteasas, mucinas, electrolitos y agua.^{5, 15}

1.2.3.4 Digestión

Además de que con su función de lubricación la saliva al mezclarse con los alimentos, humedecerlos y con la masticación ayuda a la formación del bolo alimenticio y de esta manera a la primera etapa de la digestión, la saliva ayuda mediante la ptialina o amilasa salival, lipasa, ribonucleasas, proteasas y mucinas a iniciar con la digestión de ciertos alimentos.^{5, 8}

La posible acción principal de la amilasa salival es digerir el almidón de los residuos alimenticios que permanecen en la boca después de las comidas, más que contribuir al proceso completo de digestión.^{5, 8, 15}

1.2.3.5 Fonación

Debido a que la saliva mantiene lubricados constantemente los tejidos blandos de la cavidad bucal, el hablar se puede llevar a cabo gracias a los componentes salivales agua, y el componente orgánico proteico mucina. La mucina tiene como algunas de sus funciones fisiológicas la lubricación, la protección contra la deshidratación y el mantenimiento de las secreciones visco-elásticas.^{5, 14, 15}

1.2.3.6 Reservorio de iones de calcio, fosfato y fluoruro

En el momento en que erupcionan los órganos dentarios, éstos no se encuentran cristalográficamente completos siendo vulnerables al medio bucal, la saliva les va a proporcionar los minerales necesarios para que el diente madure y termine su formación. Esto transformará a la superficie dentaria en una más dura y menos permeable al medio oral.^{5, 14, 15, 17}

La saliva tiene un rol muy importante en la prevención y detención del proceso carioso; provee al medio bucal calcio y fosfato, que mantienen la supersaturación en el fluido de la placa. Las concentraciones de calcio y fosfato influyen sobre la velocidad a la

que se disuelve la apatita, esta combinación se hace insoluble cuando el pH tiende a ser neutro, pero si éste se acidifica, su solubilidad llega a ser alta.^{3, 5, 14}

La supersaturación del calcio y del fosfato está a cargo de un grupo de proteínas multifuncionales, las estaterinas, proteínas ricas en prolina, cistatinas e histatinas, las cuales ayudan al desarrollo de los cristales de hidroxiapatita en la etapa de remineralización de los tejidos duros.^{3, 5, 8}

La presencia del ion hidrogeno influye en la mayoría de las reacciones químicas que tienen lugar en la cavidad bucal, especialmente en el equilibrio entre fosfato de calcio de los tejidos dentales calcificados y el líquido que los rodea. Adicionalmente, los iones de calcio contenidos en la saliva intervienen en el equilibrio entre los fosfatos de calcio de los tejidos dentales calcificados y el líquido que los rodea.¹

1.2.3.7 Acción Mecánica de Limpieza

Ésta es una de las funciones más importantes de la saliva, ya que diluye los sustratos bacterianos y azúcares ingeridos, mediante este proceso los distintos elementos, como alimentos, bacterias y agentes nocivos, son removidos de la cavidad bucal mediante el agua y en conjunto con la actividad muscular de las mejillas, labios, lengua y masticación.^{5, 8, 12, 14}

Se encuentra estrechamente vinculado a la tasa de flujo salival y el volumen de saliva presente en la cavidad bucal inmediatamente antes y después de la deglución. Si el flujo salival disminuye, la capacidad de lavado sería menor y aumentarían la presencia de lesiones cariosas, esto se hace más evidente durante la vejez.^{8, 14}

El aclaramiento salival es más rápido en unas zonas de la cavidad bucal que en otras, las zonas que se encuentran más cercanos a la salida de los conductos de las glándulas salivales mayores mostraron un rápido aclaramiento o lavado salival y un menor desarrollo de caries que en otras áreas.^{8, 14}

El aclaramiento de las bacterias es realizado por las mucinas o aglutininas, mientras el aclaramiento salival de los azúcares es influido por las características de los alimentos, la cantidad de carbohidratos simples ingeridos y la localización intraoral. Esto es un factor importante para los cambios de pH, ya que las concentraciones de hidratos de carbono o azúcares en las superficies dentales vestibulares o linguales no es la misma que

en las zonas interproximales, siendo la auto-limpieza más difícil en estas zonas por el difícil acceso de la saliva.^{8, 13}

1.2.3.8 Capacidad Buffer

Al estar expuesta la cavidad oral a cambios continuos de pH, muchos de éstos provocados por los alimentos y bebidas ingeridos, la saliva tiene la capacidad de equilibrar y amortiguar estos cambios abruptos y buscar la tendencia a un pH neutro, por medio de bicarbonato y ácido carbónico, así lo que evita es la acción del ácido. De igual manera amortigua los ácidos de la placa dentobacteriana. También ayuda a prevenir la erosión causada por episodios de exposición prolongada a los ácidos débiles, como vinos y refrescos de cola negra o exposición a corto plazo a los ácidos fuertes, como reflujo y vomito.^{5, 8, 14, 15}

1.2.3.9 Participación en la formación de la película adquirida

La película adquirida es una capa fina formada principalmente por depósito de proteínas provenientes de la saliva y del fluido crevicular. Ésta se da por un fenómeno llamado adsorción, proceso en el cual selectivamente se establecen las proteínas sobre la superficie del diente debido a que presenta una afinidad con la hidroxiapatita y de esta manera incrementan la carga negativa del esmalte.^{1, 8}

Esta película adquirida confiere una gran protección contra la agresión ácida; actúa como barrera que impide la difusión de los iones ácidos hacia el diente, así como el movimiento de los productos de la disolución del apatito hacia el exterior.^{7, 8}

1.2.3.10 Acción Antimicrobiana

Los factores antimicrobianos de la saliva ayudan a controlar la microbiota bucal y en la protección de los tejidos bucales, que son fundamentales en el control de la caries dental.^{14, 15}

Algunos componentes de la saliva tienen efectos bactericidas o bacterioestáticos, mientras que otros pueden causar la agregación de las bacterias bucales que favorecen su eliminación.⁸

Las inmunoglobulinas actúan como anticuerpo salival participando en la agregación bacteriana y prevenir la adhesión a los tejidos duros y blandos de la cavidad bucal. También hay otras proteínas participantes como las: proteínas ricas en prolina, lisozima,

mucina, lactoferrina, peroxidasa, aglutininas e histatinas que son un compuesto de sustancias antimicóticas.^{5,14,15, 18}

Gracias a la presencia de la peroxidasa se produce la inhibición del metabolismo de la glucosa de las bacterias y además inhibe la adherencia bacteriana, la lisozima, proteína que tiene efectos antimicrobianos directos y la lactoferrina, proteína unida al hierro que ha demostrado tener actividad antimicrobiana. Se debe tener en cuenta la batalla que mantienen las bacterias entre ellas para poder sobrevivir en el medio bucal, por lo que producto del metabolismo de algunas especies bacterianas pueden ser fatal para otras.⁸

1.3 PH Salival

El pH es la forma de expresar en términos de una escala logarítmica la concentración de iones de hidrógenos en determinadas soluciones para expresar su grado de acidez o de alcalinidad, esto fue propuesto por primera vez en 1909 por el químico Sorensen.^{14, 19}

El pH por ser una unidad de medida presenta una escala que consta de una graduación de valores de pH, la cual está graduada del pH = 0 al pH = 14, generalmente se mide en sustancias en estado líquido, aunque también puede aplicarse a algunos gases.¹⁴

La saliva tiene un pH que tiende a la neutralidad con promedio de 6.7 variando entre 6.2 y 7.6, aunque éste varía dependiendo de cada individuo y en cada individuo dependiendo del momento del día en el que se encuentre, lo que ha comido, entre otras variables.^{8, 19}

El pH de la saliva estimulada presenta valores mayores de 1 a 1.5 unidades encontrándose entre 7.5 y 8.4, lo que nos indica que tiene una mayor capacidad buffer debido a mayor concentración del ion bicarbonato. En la saliva no estimulada el ion predominante es el cloruro, y solo se encuentran indicios de bicarbonato, por lo tanto la capacidad buffer y el pH son menores, oscilando entre 6.5 a 7.^{8, 19}

El pH tal como lo propuso Stephan en 1940, juega un rol fundamental en el metabolismo bacteriano, quién después de aplicar carbohidratos a la placa dentobacteriana observó que el pH descendía a niveles muy por debajo del punto de descalcificación del esmalte y que después de cierto lapso éste regresa a sus niveles originales. A este fenómeno se le conoce como curva de

Stephan. La capacidad de crecer y producir ácido a bajos niveles de pH es sumamente importante para que un microorganismo pueda desarrollar caries dental. El pH al cual los tejidos dentales se disuelven es conocido como pH crítico, la caries dental no se desarrolla a menos que el pH salival disminuya por debajo de 5.2 a nivel esmalte y 6.5 a nivel dentina.^{1, 8}

1.3.1 PH Crítico

El concepto de pH crítico inicialmente fue aplicado para indicar que el pH salival no está saturada con iones de calcio y fosfato, produciendo la disolución de la hidroxiapatita. Éste varía en diferentes placas dentobacterianas y depende de las concentraciones de iones de calcio y fosfato, de modo que un valor numérico no aplica en todos los casos pero es muy poco probable que exista desmineralización por arriba de 5.7. El pH crítico no es constante pero es proporcional a las concentraciones de calcio y fosfato de la saliva y el líquido de la placa dentobacteriana.⁸

1.3.2 Capacidad Amortiguadora o Buffer.

La capacidad buffer es la capacidad que tiene una solución para mantener un pH determinado constante al añadirsele ácido o álcali. El sistema amortiguador está constituido por un par de compuestos, un ácido débil y su sal, que se encuentren en concentraciones casi iguales o similares de una base débil y su sal.¹⁹

La solución en la cual está el sistema amortiguador será capaz de recibir ácidos y bases en la misma proporción sin presentar cambios significantes de pH. Debido a esto cuando en la saliva aumenta el flujo y por lo tanto aumenta la concentración de bicarbonato, el principal amortiguador de la saliva, aumentará su capacidad para amortiguar ácidos, evitando así que el medio que baña a los órganos dentarios contribuya a la desmineralización del esmalte. Además favorece la incorporación de bicarbonato a la placa dentobacteriana y a la neutralización de los ácidos que se producen allí. El fosfato es otro amortiguador pero su influencia es menos intensa y las proteínas también están presentes pero no pueden considerarse como reguladores de la saliva, pero son los principales reguladores del pH de la placa dentobacteriana.^{8, 19}

La capacidad buffer de la saliva, principalmente trabaja durante la ingesta de alimentos y la masticación y es generalmente aceptado que el efecto amortiguador es mejor en hombres que en mujeres.⁸

1.3.3 Alimentos que modifican el pH salival

El control de la enfermedad de la caries dental por medio de la dieta es un hecho irrefutable. Sin embargo los métodos preventivos se han enfocado a los factores locales, los cuáles consisten en controlar los carbohidratos simples que al desdoblarse producen ácido láctico, posteriormente éste debe ser neutralizado por la cavidad bucal, y, poco tiempo se ha dedicado a los factores generales, que son los que rigen la composición de la saliva en cuanto a su concentración de calcio, sales alcalinas y pH.²⁰

Harold F. Hawkins en su obra Nutrición aplicada publicada en 1940, comentó sobre la importancia de mantener el pH salival en un estado alcalino mediante la dieta, para el control de la enfermedad de la caries dental. Incluso proporcionó en esta obra una hoja doméstica para instrucción del paciente, con el promedio de dieta conveniente para ayudar a la prevención de la patología dental, ya que la caries dental no es la única patología posible. Continuamente la cavidad bucal se ve en contacto con alimentos de pH mucho más bajo que el de la saliva, y, capaces de provocar la disolución química del esmalte, conocido esto como erosión. Para evitar esto, los mecanismos buffer se agudizan para neutralizar el pH lo antes posible.^{14, 20}

Al contrario de lo que se pudiera pensar, el sabor de los alimentos no es un indicador de que son ácidos o alcalinos, lo que se necesita saber para clasificarlos es el efecto que éstos causan en el organismo una vez consumidos. A continuación se muestra una lista de alimentos clasificados por su efecto en el organismo:¹⁴

Alcalinizantes:

Frutas

- Sandia
- Manzanas
- Naranjas
- Piña
- Pasas
- Tomate
- Coco fresco
- Aguacate

Vegetales

- Brócoli
- Zanahorias
- Col
- Coliflor
- Cilantro
- Berenjena
- Pepino
- Lechuga
- Espinacas

Proteínas

- Huevo
- Queso cottage
- Pechuga de pollo
- Hongos

Otros alimentos

- Vinagre de cidra de manzana
- Polen de abeja
- Jugo fresco de frutas
- Jugo de vegetales
- Agua mineral
- Almendras crudas
- Té verde

Sazonadores y especies

- Ajo
- Canela
- Jengibre
- Mostaza
- Sal de mar

Acidificantes

Frutas

- Ciruela pasa
- Jugos procesados de frutas
- Arándanos
- Ciruelos

Vegetales, legumbres y frijoles

- Espinaca cocida
- Papas (sin piel)
- Frijoles
- Chocolate

Granos

- Maíz
- Avena
- Centeno
- Arroz blanco e integral

Lácteos

- La mayoría de los quesos de vaca
- Queso de cabra
- Quesos procesados

Nueces

- Maní
- Mantequilla de maní
- Nueces de Brasil

Proteína animal

- Carne de res
- Carne de cerdo
- Mariscos
- Pavo
- Carnero
- Pescado

Bebidas

- Cerveza
- Vino
- Alcoholes fuertes
- Gaseosas
- Café

Productos de harina blanca

- Fideos
- Macarrones
- Spaguetti ^{14, 20, 21}

2. Planteamiento del Problema

La caries dental posee una alta prevalencia en esta entidad, se sabe que ésta es producida por varios factores, por lo que es importante el estudio de cada uno de ellos. Existen métodos de diagnóstico efectivos para la fácil detección de lesiones cariosas como por ejemplo radiografías interproximales, pero ninguno de éstos orientan sobre la actividad de la caries o la susceptibilidad de un paciente de sufrir esta enfermedad, por lo que poder tener otro método diagnóstico fácil y efectivo para esto es de gran necesidad para la prevención de la caries dental.

En la actualidad hay diversos estudios realizados sobre la capacidad buffer del pH salival, pero ninguno, en esta entidad de Tijuana Baja California. Al observar la alta y grave presencia de caries dental que tiene la comunidad infantil que acude a la clínica de la Especialidad en Odontología Pediátrica de la facultad de Odontología Campus Tijuana UABC, la búsqueda del factor etiológico principal es imperativa.

En base a esta problemática se plantea la siguiente pregunta: ¿Es la capacidad buffer y el pH salival un factor de riesgo de caries dental en pacientes de la clínica de especialidad en Odontología Pediátrica?

3. Justificación

La caries dental en nuestro medio posee una alta prevalencia, sobre todo en la comunidad infantil que acude a atención dental, a las clínica de la Especialidad en Odontología Pediatría de la facultad de Odontología Campus Tijuana UABC, teniendo en cuenta que incluso con los diversos métodos preventivos con los que se cuenta en la actualidad, hoy en día la enfermedad de la caries dental sigue siendo un problema de salud bucal de primer orden, por lo que el estudio de todos los factores de riesgo de dicha enfermedad es de suma importancia.

Como ya se mencionó, uno de los factores de riesgo es la capacidad buffer del pH salival, el presente estudio tiene como finalidad dar a conocer su importancia y advertir el compromiso que tiene un pH salival bajo.

Además, de acuerdo a los resultados que se obtengan, se pretende crear otros medios de prevención orientados a regular dicha acción amortiguadora de pH salival, ya que ésta protege la cavidad bucal, y, teniendo en cuenta a demás que también favorece a otras funciones como: lubricante, digestivas, antimicrobianas y fonéticas.

Dichos medios de prevención se basarían en la orientación directa en los padres de familia cuyos hijos presentan pH bajo, en evitar el consumo de ciertos alimentos que agravarían esta condición, por lo contrario se le recomendarían alimentos que eleven este pH.

4. Hipótesis

- Hipótesis de trabajo:

La capacidad buffer y el pH salival son factores de riesgo en el desarrollo de caries dental.

- Hipótesis nula:

La capacidad buffer y el pH salival no son factores de riesgo de caries dental.

5. Objetivos

5.1 Objetivo general:

- Determinar si el pH salival y la capacidad buffer son factores de riesgo en el desarrollo de la caries dental.

5.2 Objetivos específicos:

- Distinguir si existe una diferencia por el género en la capacidad buffer y el pH salival como riesgo de caries dental.
- Establecer la edad en la que se presenta la mejor capacidad buffer y el pH salival como riesgo de caries dental.

6. Materiales y Métodos

6.1 Tipo de Estudio

- Observacional: se medirá el pH y la capacidad buffer para observar si estos son factores de riesgo en el desarrollo de la caries dental.
- Transversal: se hará un solo corte.
- Prospectivo: la información se obtendrá a futuro.
- Descriptivo: Se recolectaran datos que describan la situación tal y como es.

6.2 Objeto de estudio:

- Pacientes que asistan a la clínica de especialidad en Odontología Pediátrica.

6.2.1 Criterios de Inclusión:

- Niños que asistan a la clínica de especialidad en Odontología Pediátrica de la Facultad de Odontología UABC Campus Tijuana en los días de recolección de muestras.
- Niños que cuenten con consentimiento informado firmado por parte de sus padres o tutores.

6.2.2 Criterios de Exclusión:

- Niños que no asistan a la clínica de especialidad en Odontología Pediátrica de UABC Campus Tijuana.
- Niños que no cuenten con consentimiento informado firmado por parte de sus padres o tutores.

6.2.3 Criterios de Eliminación:

- Padres de los niños o niñas que no quieran participar en el estudio.
- Padres con los que no se puede establecer una comunicación o entendimiento.
- Pacientes que no recolecten la cantidad de muestra salival necesaria.

6.3 Variables

Variable	Definición	Tipo	Definición Operacional
pH Salival	El grado de acidez o basicidad de la saliva.	Cualitativa Ordinal	Grado de acidez o basicidad de la muestra de saliva registrada por el potenciómetro
Capacidad Amortiguadora	Habilidad de neutralizar el pH salival.	Cualitativa Ordinal	Capacidad de amortiguar ácidos de la muestra salival obtenida con la prueba con ácido láctico.
Genero	Vinculado a la sexualidad y a los valores y conductas que se atribuyen de acuerdo al sexo.	Cualitativa Dicotómica	Genero registrado en la historia clínica del paciente.
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Cuantitativa Continua	Edad registrada en la historia clínica del paciente.
Grado Escolar	Se refiere a cada una de las etapas en que se divide un nivel educativo.	Cuantitativa Continua	Grado registrado en la historia clínica del paciente.
Enfermedad de Caries	Enfermedad multifactorial caracterizada por la destrucción de los tejidos del órgano dentario.	Cuantitativa Continua	Presencia o ausencia de la enfermedad de caries a la inspección clínica del paciente.

6.4 Método de recolección de datos

Se realizó la recolección de saliva en 71 niños que acudieron a la clínica de especialidad en Odontología Pediátrica CUPIS. A cada paciente se les proporcionó aproximadamente $\frac{1}{4}$ de popote estándar, un vaso plástico previamente marcado indicando la cantidad de saliva necesaria y la indicación de masticar el popote hasta que se tuviera mucha saliva en la boca y dejarla caer al vaso hasta que se llegara a la marca.

Inmediatamente después de la recolección salival de cada muestra se realizó la medición con el potenciómetro y se anotó el pH inicial en la tabla de recolección de datos. Posteriormente se goteó a cada muestra ácido láctico hasta que el pH descendiera a 5. La cantidad de mililitros de ácido láctico requerida fue vaciada en la tabla de recolección de datos.

Se realizó un concentrado de datos, en donde se tomó como referencia la edad, género, presencia o ausencia de enfermedad de caries dental y de esta forma observar en cuáles se registraron mayor capacidad amortiguadora.

6.5 Recursos

6.5.1 Humanos:

- Investigador principal: CD Samara Zepeda Parra
- Director de Tesis: Dra. María Eleuteria Torres Arellano
- Asesor: MC Gabriel Muñoz Quintana

6.5.2 Físicos

- Instalaciones de la clínica de especialidad en Odontología Pediátrica, Universidad Autónoma de Baja California, Campus Tijuana.

6.5.3 Materiales:

- Potenciómetro - \$ 335.00 M.N
- Líquidos Buffer para calibración del potenciómetro - \$ 2,040.00 M.N
- Vasos de plástico para recolección de muestra salival - \$ 85.50 M.N
- Gotero milimetrado (5) - \$ 18.00 M.N

- Ácido láctico diluido al 0.1% - \$ 454.00 M.N
- Agua destilada – \$ 17.50 M.N
- Pizeta - \$ 72.00 M.N
- Popotes - \$ 15.00 M.N
- Guantes – \$ 253.50 M.N
- Cubrebocas – \$ 169 M.N
- Computadora – \$ 20,999.00 M.N

6.5.4 Financieros

- \$24,458.50 M.N

6.6 Aspectos éticos y legales

El presente estudio no representa ningún riesgo físico o mental, debido a que no se realizará ningún procedimiento invasivo o que cambie de ninguna forma la integridad del paciente. (Anexo 1).

6.7 Métodos de registro y procesamiento

La forma de procesar las muestras salivales se hizo primero registrando con el potenciómetro el pH de la muestra salival sin alterarla. Para poder usar el potenciómetro este debía ser primero calibrado con dos soluciones buffer una de 4.1 y la segunda de 7.0. En el potenciómetro venia incluido un aditamento con el cual, con el electrodo sumergido en una de las soluciones se iba regulando hasta que marcara exactamente el pH que debía de ser, posteriormente se repetía el procedimiento con la segunda solución. Una vez calibrado el potenciómetro se procedió a registrar el pH de la muestra salival y se vació en una tabla de concentrado de datos (Anexo 2). Ya con el registro de pH inicial se goteó de 0.5ml en 0.5 ml el ácido láctico a la muestra salival hasta que se lograba que esta llegara a un pH de 5. La cantidad de ácido láctico fue vaciado en la tabla de concentrado de datos y el procedimiento fue repetido con las 65 muestras salivales.

6.8 Forma de análisis de datos

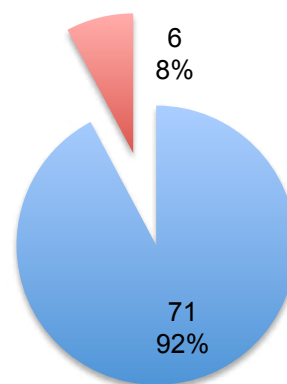
Estadística Descriptiva (Microsoft Excel)

7. Resultados

Del total de muestras recolectadas $n=71$, seis (8%) fueron eliminadas debido a que los pacientes no reunieron la cantidad de saliva suficiente para que el potenciómetro pudiera registrarlas, por lo que el total fueron $n=65$ muestras (92%) (Gráfico 1).

Gráfico 1: Total de Muestras Recolectadas

■ Muestras Recolectadas
■ Muestras Eliminadas



Las edades de los pacientes en los que se recolectaron las muestras salivales oscilaron entre los cuatro y 14 años de edad (Gráfico 2), registrándose una mediana de ocho y una moda de siete. De los cuales 29 (45%) fueron del género femenino y 36 (55%) masculino (Gráfico 3). Todos se encontraron en distintos grados escolares, desde no asistir a la escuela hasta estar cursando secundaria (Gráfico 4).

Gráfico 2: Total de niños revisados por edad

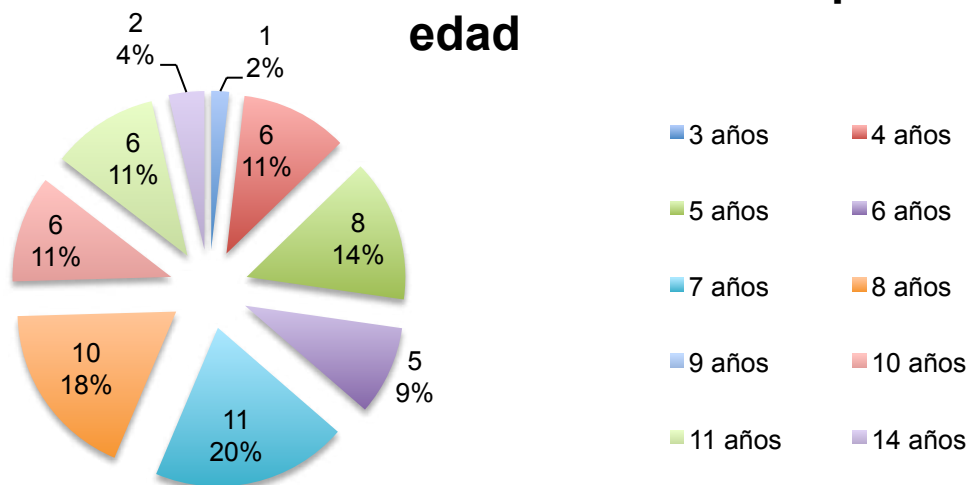


Gráfico 3: Total de niños revisados por género

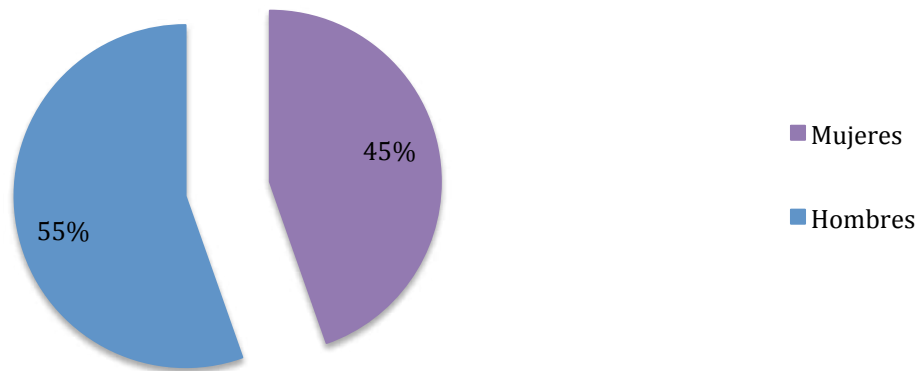
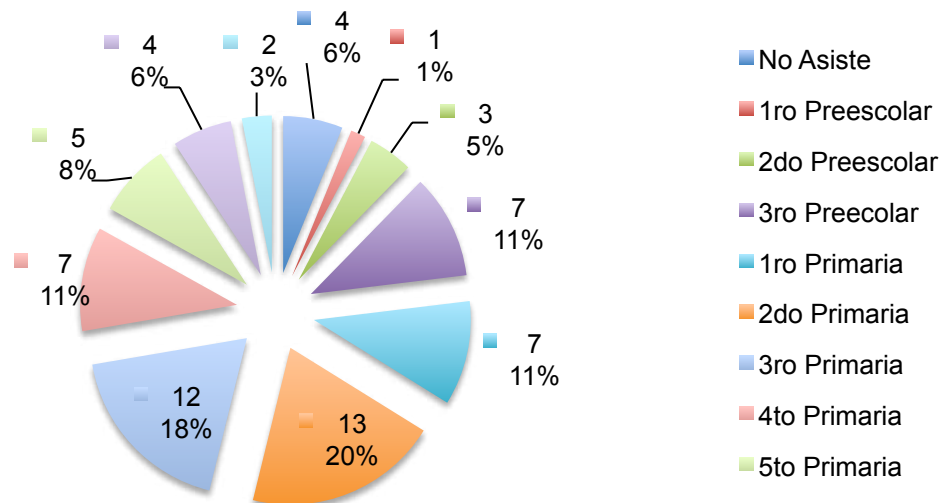


Gráfico 4: Total de niños revisados por grado escolar



Entre las 29 muestras recolectadas de pacientes de género femenino 18 de ellas presentaban la enfermedad de la caries dental y 11 se encontraban sanas(Gráfico 5), y, de las 36 muestras recolectadas de pacientes de género masculino 19 presentaban la enfermedad y 17 se encontraban con ausencia de ésta (Gráfico 6).

Gráfico 5: Enfermedad de la Caries Dental en Pacientes Femeninos

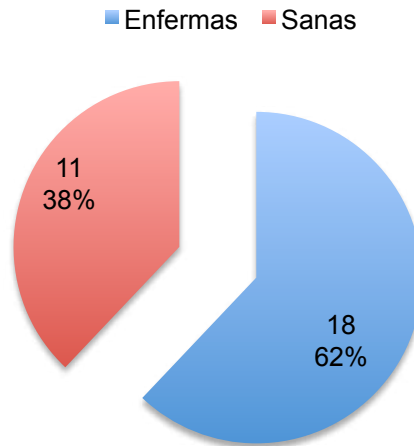
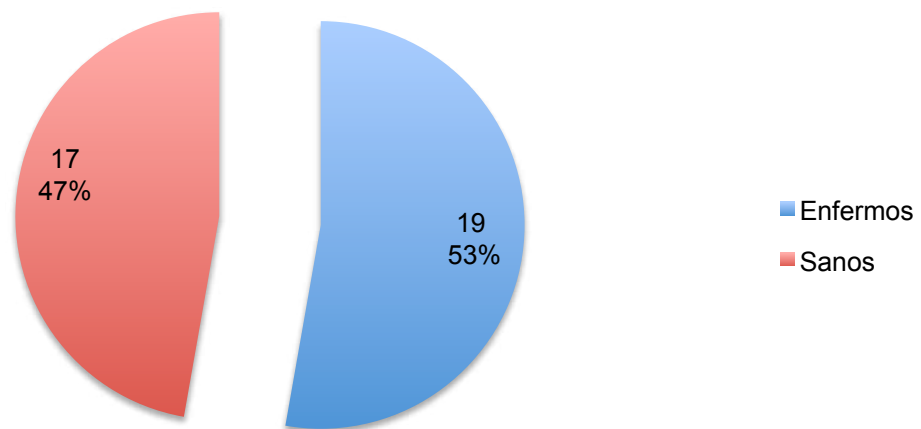
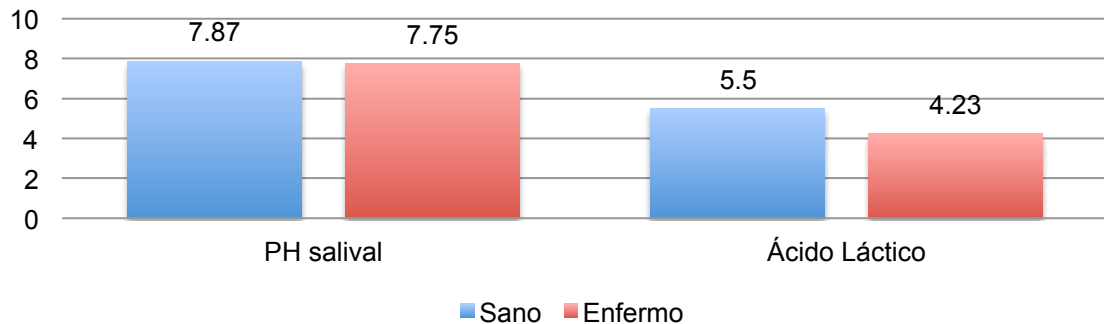


Gráfico 6: Enfermedad de la Caries Dental en Pacientes Masculinos



El pH salival más bajo registrado fue de 7.05 y el más alto fue el 8.95. Presentó un promedio de 7.83, una moda de 7.92 y una mediana de 7.81. En relación con la enfermedad de la caries dental, el promedio de pH salival de las muestras recolectadas de los pacientes sanos fue de 7.87, mientras que el de los pacientes enfermos fue de 7.75 (Gráfico 7).

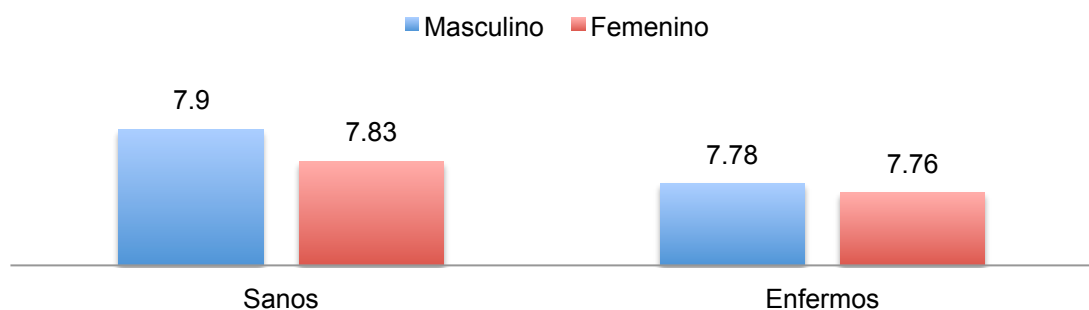
Gráfico 7: Relación de pH salival y capacidad buffer con la enfermedad de la caries dental



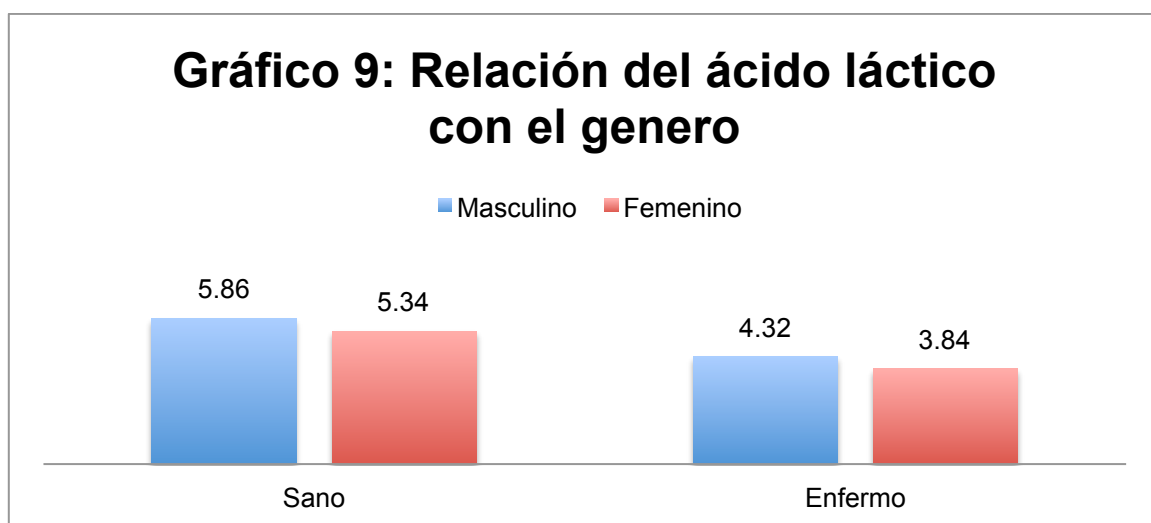
La mayor cantidad de ácido láctico registrado fue de 14.5 ml. Siendo el menor 1.5 ml. Se registró un promedio 4.98, una moda de 4 y una mediana de 4.5. En relación con la enfermedad de la caries dental, el promedio de ácido láctico de las muestras recolectadas de los pacientes sanos fue de 5.50, mientras que el de los pacientes enfermos fue de 4.23 (Gráfico 7).

Se dividieron por genero los valores registrados de pH salival. En el genero femenino se encontró que el pH salival oscilo entre 8.58 a 7.05 en pacientes sanos, con un promedio de 7.83. En pacientes enfermos el pH salival oscilo entre 8.14 y 7.27, con un promedio de 7.76. En el genero masculino se registró que en pacientes sanos el pH salival oscilo entre 8.95 a 7.45, con un promedio de 7.90. En pacientes enfermos oscilo entre 8.35 y 7.31, con un promedio de 7.78 (Gráfica 8).

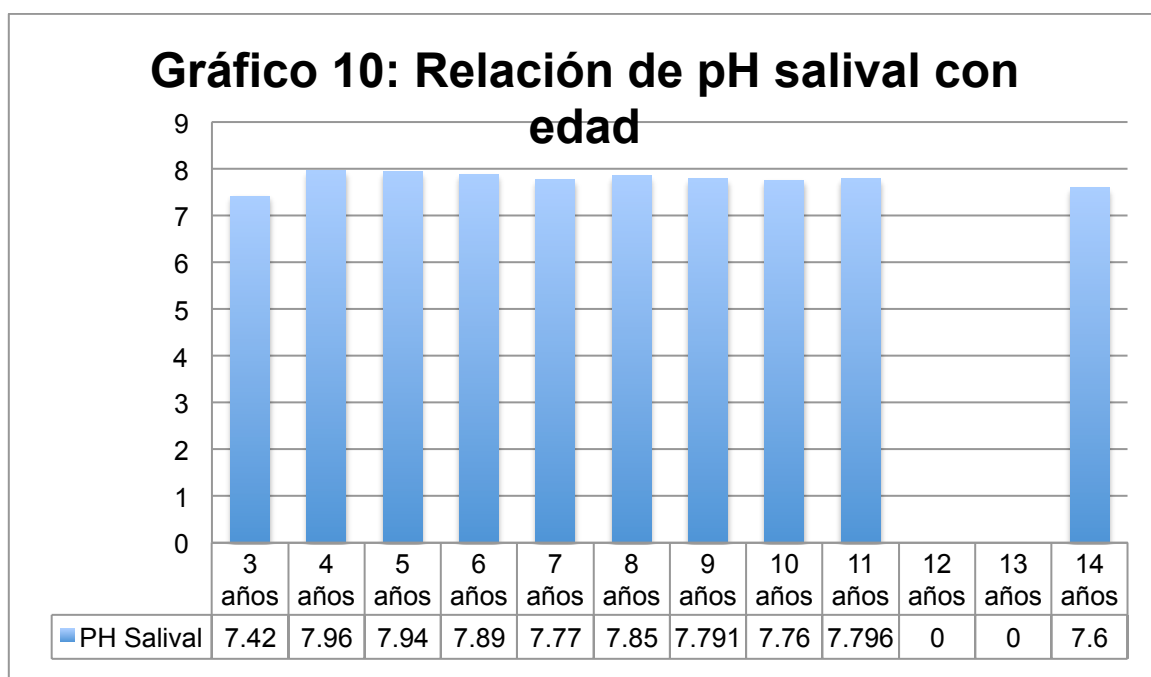
Gráfico 8: Relación de pH salival con genero



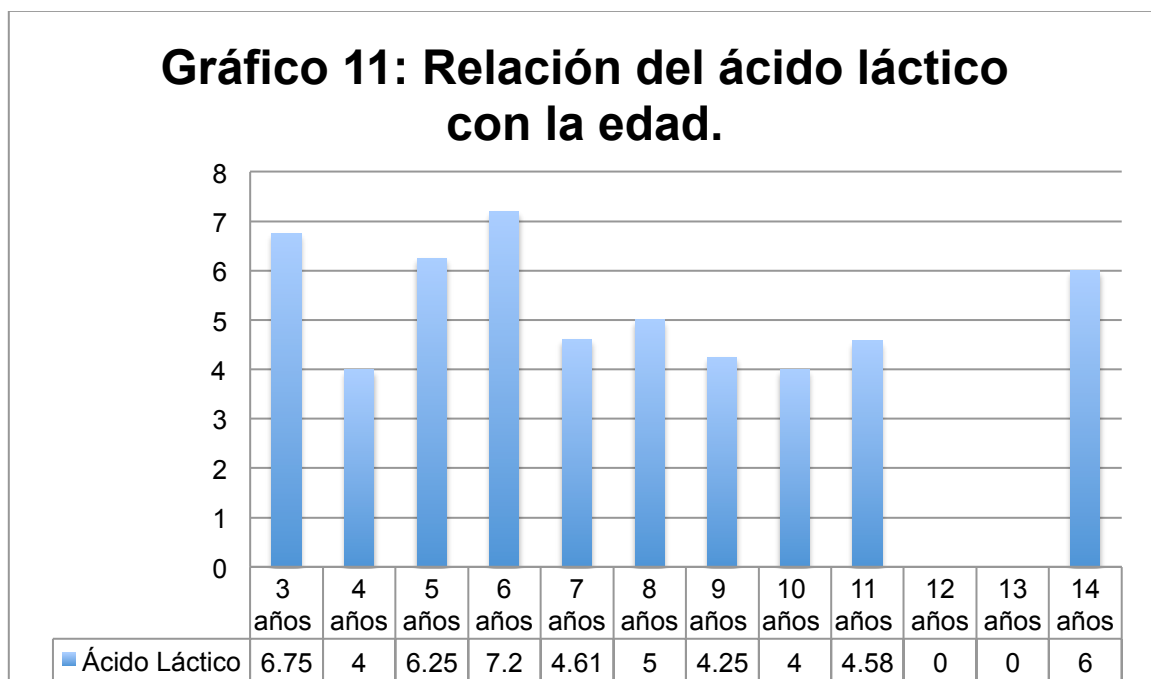
Igualmente se dividió los valores de ácido láctico por genero, se encontró que en pacientes femeninos sanos éste oscila entre 9.5 a 2 ml. con un promedio de 5.34. En pacientes enfermos el ácido láctico oscila entre 8.14 a 7.27 ml. con un promedio de 3.84 ml. En varones se registró que el ácido láctico oscila en paciente sanos entre 14.5 a 2.25 ml. con un promedio de 5.86 ml. En pacientes enfermos se observó que éste oscila entre 8.5 a 1.5 ml. con un promedio de 4.32 (Gráfica 9).



Se promediaron por edades los registros de pH salival y se obtuvo como resultado que el mejor pH salival fue el de los pacientes de 11 años de edad (Gráfico 10).



De igual manera se promedió por edad la cantidad de ácido láctico y obtuvo como resultado que la mejor capacidad buffer se observa a los 3 años (Gráfico 11).



8. Discusión

El presente estudio coincide con el de Hunt y colaboradores (1989) y Atkinson (1994)¹ y Ali Bagherian y colaboradores (2013)⁴ en donde se observaron que las propiedades químicas de la saliva como lo es la capacidad buffer y el pH salival actúan como marcadores de la enfermedad de la caries dental.

De igual manera ocurrió con los estudios de Joana Cunha-Cruz y colaboradores (2013)³ y Dwitha Animereddy y colaboradores (2014)² en los que se encontraron que niveles bajos de pH salival estaban asociados a niveles incrementados de caries dental. Sin embargo estos estudios manejan las variables de flujo salival y viscosidad en los que observaron la correlación entre un flujo salival disminuido y una mayor viscosidad salival con la incidencia de la caries dental, variantes que no fueron consideradas en esta investigación.

9. Conclusión

Gracias a los valores obtenidos se concluye, que el pH salival en pacientes con lesiones cariosas dentales es más ácido que en pacientes sanos, por lo cual se puede aseverar que este es un factor de riesgo para la enfermedad de la caries dental. Lo que confirma que la capacidad Buffer se registra disminuida en pacientes con presencia de enfermedad de caries dental y aumenta en pacientes con ausencia de dicha enfermedad, es por ello, que la capacidad Buffer también se considera un factor de riesgo.

Así mismo se concluye que las personas de genero masculino tienen un pH salival más alcalino que el genero femenino y adicionalmente presentan una mejor capacidad buffer.

De igual manera se concluye que la mejor edad para un pH salival neutro es a los 11 años de edad. Mientras que la mejor edad para una buena capacidad buffer es a los tres años de edad.

10. Recomendaciones

- Al considerar que son varios los autores que afirman que el pH cambia en el mismo individuo durante el día, y, ya que estas muestras fueron tomadas a diferentes horas del día, se recomienda tomarlas a la misma hora.
- Considerar las variables de viscosidad y flujo salival para tener un estudio mas confiable.

11. Caso Clínico

11.1 Resumen

Introducción:

La caries dental continua en el segundo lugar de las enfermedades mas frecuentes del mundo, los niños en particular están predispuestos a su evolución y su tratamiento no es un problema únicamente de países tercermundistas, incluso países con un buen desarrollo económico como lo son el Reino Unido, Alemania y Estados Unidos de América se enfrentan a la necesidad de disminuir la prevalencia de dicha enfermedad. Dado que la caries dental se define como la destrucción progresiva de los diferentes tejidos de los órganos dentarios, producida por los ácidos formados por las bacterias en la placa dentobacteriana, es lógico pensar que contar con un pH salival adecuado y con una buena capacidad Buffer podría ayudarnos a disminuir la incidencia de esta enfermedad.^{1, 22}

Presentación del Caso:

Paciente femenina de 4.1 años de edad acompañada de su madre acude a la clínica de especialidad en Odontología Pediátrica de UABC campus Tijuana. La madre refiere haber sido canalizada a UABC por la terapeuta de lenguaje de su hija, ésta le recomendó realizársele la frenilectomía a la pequeña, no sin antes ser revisada por un Odontopediatra. A la inspección clínica se identificaron varias lesiones cariosas tanto en los órganos dentarios posteriores como anteriores, se observó una mordida cruzada anterior con una sobremordida vertical muy pronunciada y una inserción del frenillo bucal baja, sin embargo el frenillo lingual no presentaba ser ningún impedimento para la correcta pronunciación de la paciente. Se elaboro un plan de tratamiento integral el cual se fue realizando en el siguiente orden:

Toma inicial de muestra salival y su medición con potenciómetro, instrucción tanto a la paciente como a la madre de técnica de cepillado e hilo dental. A continuación la remoción de caries del órgano dentario 72 y colocación de ionómero de vidrio, coronas de acero cromo en los órganos dentarios 55, 65, 74, 75 y 85, pulpotomía y corona de acero cromo en el órgano dentario 84, pulpectomía y corona de acero cromo en el órgano dentario 54 y 64 y pulpectomía de los órganos dentarios 52, 51, 61 y 62. Posteriormente se realizó la reposición del frenillo bucal y se colocaron en los cuatro incisivos superiores pistas directas planas modificadas CIII (técnica del CDE Marcos Gribel). Por último se tomo otra muestra salival y se realizó la medición para poder hacer la comparación del pH salival.

Conclusión:

La caries dental es un problema a nivel mundial y aun a pesar de todos los avances en la prevención y tecnología odontológica esta enfermedad no se ha podido erradicar y peor aun sigue siendo de las enfermedades mas comunes. Es por esta razón que monitorear el pH salival en cada uno de nuestros pacientes es imperativo para promover y mantener una buena salud oral, ya que de esta manera controlamos uno de los factores de riesgo mas importantes de la enfermedad de la caries dental.

Palabras Clave:

Caries dental, pH salival, capacidad buffer, mordida cruzada anterior.

11.2 Introducción:

La saliva lleva a cabo un rol muy importante: mantener la homeostasis en el ecosistema dentro de la cavidad oral. Este balance depende del pH que presente la cavidad bucal, de la concentración de fluoruros y de la fuerza iónica. Desde hace muchos años esta comprobado que valores por debajo de 5.2 provocan la descalcificación de los tejidos de los órganos dentarios y que una dieta con una excesiva ingesta de azúcares refinadas y harinas provocan la acidificación del pH salival.^{1, 6, 24}

Stålfors en 1950 comentó que el pH salival siempre esta cercano a un pH neutro (6.0 – 7.5), por lo tanto la saliva nunca será por si sola lo suficientemente ácida para disolver el esmalte, incluso con una dieta alta en carbohidratos simples el pH salival no llegará a niveles tan bajos como para disolver los tejidos del órgano dentario, sin embargo los ácidos que produce la placa dentobacteriana si son capaces de hacerlo.^{23, 24}

La disolución del esmalte se produce por un conjunto de varios factores unos de estos son: la colonización de las bacterias, el tipo de alimentos que se consumen, la frecuencia en su consumo y la susceptibilidad del órgano dentario. Debido a esto es de suma importancia controlar la ingesta de carbohidratos simples, y cuidar el tiempo que estos permanecen en boca, ya que mientras mas permanezcan, mas dañinos son.^{1, 20, 24}

El mecanismo de defensa que posee la saliva para mantener un equilibrio del ecosistema bucal es la capacidad buffer o acción amortiguadora salival que incluye fosfatos y proteínas. Una vez ingerido un carbohidrato simple, el pH salival cambia a ácido drásticamente debido al metabolismo rápido de dicho carbohidrato e incrementa paulatinamente para recuperarse. Supuestamente en 30 minutos el pH salival debió haber regresado a sus niveles normales, todo depende de las concentraciones de bicarbonato presentes en saliva, una concentración elevada de bicarbonato da como resultado una elevación del pH salival.^{5, 8, 24}

11.2.1 Manejo de la dieta

Conjuntamente con la cantidad y frecuencia de consumo de alimentos, hay otros elementos que deben ser tomados en cuenta como:

1. Tipo de carbohidrato
2. Cantidad total de carbohidratos fermentables
3. Concentración de mono, di, oligo y polisacáridos.

4. Adhesividad de retención del carbohidrato.
5. Compuestos protectores adicionales a la dieta (flúor, calcio, fosfatos, proteínas, grasas).
6. Concentración y tipo de proteínas y grasas.
7. Forma física, incluyendo factores que afectan la retención bucal.
8. Acidez del alimento.
9. Secuencia de ingesta con respecto a otros alimentos y nutrientes.

Como un factor benéfico debe hacerse conocer que hay alimentos que son capaces de disminuir la producción de ácido posterior a una ingesta de alimento con sacarosa, como lo son el maní y el queso.¹

11.2.2 Recolección de muestra salival

Hay dos tipos de muestra salival que se pueden recolectar: la saliva estimulada y la no estimulada. La saliva basal o no estimulada es la que se obtiene cuando hay poca estimulación glandular, sin presencia de estímulos externos y el individuo está despierto y en reposo.^{1,5}

La saliva estimulada es aquella que se obtiene al inducir, con mecanismos externos, la secreción de las glándulas salivales. Estos estímulos pueden ser la masticación o a través del gusto. En este caso, la glándula parótida es la que hace el mayor aporte, siendo el 50% de aporte de fluido salival.^{1,5}

11.2.2.1 Toma de muestra salival

La muestra salival que se desea obtener para este estudio es una de saliva estimulada, es por esto que a cada paciente se le proporcionó un vaso previamente marcado con el número de muestra y con una línea indicando la cantidad de muestra requerida. También se le suministró un cuarto de popote para que al masticarlo se estimulara el flujo salival (Figura 1). Se le indicó a cada paciente masticar el popote y dejar caer la saliva en el vaso, hasta llegar a la marca; en caso de ser necesario se les facilitó otro cuarto de popote.



Figura 1

11.2.2.2 Potenciómetro y su calibración.

El potenciómetro que se adquirió para la medición del pH salival fue de la marca Etekcity® el modelo Measure UP pH Pen Meter No.: PH-2011 (Figura 2). El cual venía con las siguientes indicaciones:

Gracias por haber elegido Etekcity pH Meter. Este medidor es grandioso para medir el pH de acuarios, bebidas, piscinas y más, como procesamiento de comida, fotografía y usos básicos de laboratorio. Por favor lea el manual cuidadosamente previo a utilizar el medidor y guarde este manual para futuras referencias.

Características:

- Medidor de pH digital con electrodo – fácil de usar – tipo pluma.
- Incluye polvos de calibración de pH 4.00 y pH de 6.86.
- Compacto y ligero.

Especificaciones:

- Rango de medición: pH 0.00 a 14.00.
- Exactitud: ± 0.05 pH [posterior a calibrar a 20°C / 68°F].
- Baterías: 1.5 V LR44 button cell (AG13)x4.
- Dimensiones: 5.95x1.3x0.8 pulgadas.



Figura 2

Instrucciones:

Nota: Para mejores resultados, siempre enjuague el electrodo con agua destilada durante 5 minutos y séquelo cuidadosamente con una servilleta después.

1. Remueva la tapa protectora que cubre al electrodo.
2. Enjuague el electrodo con agua destilada.
3. Encienda el pH meter usando el botón de ON/OFF en la parte superior de la unidad.
4. Sumerja el electrodo en la solución a medir.
5. Agite gentilmente y espere hasta la medición del pH se estabilice.
6. Al terminar de usar, apague el pH meter, enjuague el electrodo con agua destilada y vuelva a colocar la tapa protectora.

Calibración:

Nota: Si el electrodo esta seco, sumerja primero en agua destilada por 10 minutos antes de calibrar el potenciómetro.

Preparación de las soluciones buffer:

1. Los polvos buffer para pH 4.00 y 6.86 vienen incluidos.
2. Vierta el polvo de pH 6.86 en una taza medidora de vidrio de 250 ml o mas grande.
3. Llene la taza con 250 ml con agua destilada a temperatura ambiente.
4. Agite la solución hasta que el polvo se haya disuelto.
5. Repite las instrucciones para el polvo buffer de pH 4.00.

Calibración del pH meter:

1. Encienda el pH meter usando el botón ON/OFF.
2. Sumerja el electrodo en la solución buffer de pH 6.86 y agite suavemente, después manténgalo firme hasta que una lectura se estabilice (Figura 3).
3. Utilizando el destornillador incluido en el paquete, gire el tornillo de ajuste que se encuentra en la parte posterior del pH meter hasta que en la pantalla se vea 6.86 (Figura 4).
4. Enjuague el electrodo profusamente con agua destilada antes de proceder.
5. Repita los pasos anteriores con la solución buffer de pH 4.00. (Figura 5).

Notas de Mantenimiento:

- Se debe recalibrar el potenciómetro cuando no ha sido usado recientemente, cuando se ha usado mucho o cuando se necesite mucha exactitud en la lectura.
- Si los números en la pantalla se comienzan a disipar, reemplace las baterías, preste atención en la polaridad de las baterías. Deseche las viejas de una manera adecuada.
- Siempre mantenga la tapa protectora puesta sobre el electrodo cuando el potenciómetro no se este usando.
- No toque el electrodo con nada que no sea una servilleta.



Figura 3



Figura 4



Figura 5

11.2.2.3 Líquidos buffer

Debido a que los polvos buffer incluidos en el Etekcity® pH Meter únicamente proporcionaban 250 ml, se decidió adquirir soluciones buffer ya preparadas de un litro cada una para que todas las mediciones realizadas por el potenciómetro fueran calibradas por los mismos líquidos buffer. La marca utilizada fue Fermont y se emplearon líquidos buffer de calibración de pH de 7.0 y de 4.01 (Figura 3). Las instrucciones y contenidos de cada uno se muestran a continuación:

Solución Buffer pH 7.00

Contiene:

- Fosfato Disódico (CAS 7558-79-4)
- Fosfato de Potasio Monobásico (CAS 7778-77-0)
- Agua (CAS 7732-18-5)

Precaución:

No ingerir. En caso de contacto lavar con abundante agua el área afectada.



Figura 6

Instrucciones de uso:

- *Recomendado para calibraciones de medidores de pH.*
- *Agite bien y tome la cantidad necesaria para el uso inmediato.*
- *No regresar el producto usado a la botella.*
- *Mantener el frasco cerrado y a temperatura ambiente.*

Equipo de Seguridad:

Anteojos de seguridad, bata y guantes.

Solución Buffer de pH 4.01**Contiene:**

- *Biftalato de Potasio (CAS 877-24-7)*
- *Agua (CAS 7732-18-5)*

Precaución:

No ingerir. En caso de contacto lavar con abundante agua el área afectada.

Instrucciones de uso:

- *Recomendado para calibraciones de medidores de pH.*
- *Agite bien y tome la cantidad necesaria para el uso inmediato.*
- *No regresar el producto usado a la botella.*
- *Mantener el frasco cerrado y a temperatura ambiente.*

Equipo de Seguridad:

Anteojos de seguridad, bata y guantes.

11.2.2.4 Medición Capacidad Buffer

Una vez calibrado el potenciómetro y obtenidas varias muestras (Figura 7), se procedió a medir el pH basal de la primera muestra salival (Figura 8) y se registró en una tabla de recolección de datos, junto con el nombre, edad, grado escolar y presencia o no de la enfermedad de caries dental.



Figura 7

mismo procedimiento se repitió con las 65 muestras.

Posteriormente se recolectó en un gotero milimetrado, 5 ml de ácido láctico al 0.1% (Figura 9), estos 5 ml se vaciaron en la misma primera muestra en la que se midió el pH basal (Figura 10), se agitó suavemente y se llevo un registro de cuantos mililitros fueron necesarios para bajar el pH a 5.00, midiendo así su capacidad Buffer. Este



Figura 8



Figura 9



Figura 10

11.2 Anamnesis

Paciente femenino de 4.1 años de edad acude a la clínica de la especialidad en Odontología Pediátrica CUPIS el día 30 de marzo del 2016. El motivo de consulta que la madre refiere es *“tiene caries, me dijeron que se le tiene que revisar el frenillo de la lengua y su mandíbula está para enfrente”*.

Nació a los nueve meses por cesárea, sin antecedentes de alergias o traumatismos. Presenta antecedentes heredofamiliares de diabetes e hipertensión de lado de la madre. Recibió alimentación materna por seis meses, artificial (sin agregados) hasta el año y medio y actualmente la madre refiere que es difícil hacer que coma alimentos duros o fibrosos.



Figura 11

Exploración Extraoral de frente

En la figura 11 se observa que la paciente presenta un biotipo normofacial, aparente asimetría facial y su tercio superior se encuentra agrandado con respecto al tercio medio e inferior. Presenta su línea superciliar simétrica pero su línea bipupilar y comisural asimétricas, compatibilidad labial, labios y boca medianos, ojos proporcionados y nariz mediana.

Exploración Extraoral de Perfil

La figura 12, muestra a la paciente con un perfil cóncavo, implantación normal del pabellón auricular, ángulo nasolabial de 118° y mentolabial de 152° . Labio inferior se encuentra por delante de la línea estética de Ricketts y el superior esta por detrás de ésta.



Figura 12



Figura 13

Exploración Extraoral de Sonrisa

En la figura 13 la paciente no sonrió de una manera franca, pero en la exploración clínica se observa que la línea media facial de la paciente no coincide con la línea media dental. Al momento de sonreír, la paciente muestra solo las coronas clínicas de los órganos dentarios inferiores y no muestra los órganos dentarios superiores.

Exploración Intraoral de Frente

En la figura 14 se puede ver que la paciente presenta una mordida cruzada anterior con la línea media inferior desviada ligeramente a la izquierda, periodonto sano con melanosís racial y una inserción baja del frenillo bucal. De igual manera se observa la presencia de espacios fisiológicos, desgaste fisiológico nulo y una lesión cariosa grupo quinta en el órgano dentario 72.



Figura 14



Figura 15

Exploración Intraoral Lateral Derecha

La figura 15, muestra un plano terminal supermesial, una relación canina CIII y una mordida cruzada posterior del órgano dentario 53. También se puede observar la presencia del espacio primate inferior y una fistula correspondiente al órgano dentario 54.

Exploración Intraoral Lateral Izquierda

En la figura 16, se observa un plano terminal supermesial, una relación canina CIII y una mordida cruzada posterior del órgano dentario 63. También se puede ver una fistula correspondiente al órgano dentario 64, presencia de espacio primate inferior y coronas de acero cromo en los órganos dentarios 74 y 75.



Figura 16

Exploración Intraoral Oclusal Superior



Figura 17

La figura 17, presenta un arco dentario superior en forma de herradura con dentición primaria, se puede observar la presencia de espacios fisiológicos pero la ausencia de espacios primates y lesiones cariosas en los órganos dentarios 55, 54, 52, 51, 61, 62, 64 y 65.

Exploración Intraoral Oclusal Inferior

En la figura 18, se observa un arco dentario en forma de herradura con dentición primaria, presencia de espacios fisiológicos y primates, un frenillo lingual corto, coronas de acero cromo en los órganos dentarios 74 y 75 y lesiones cariosas en 84 y 85.



Figura 18

Análisis Radiográfico Periapical

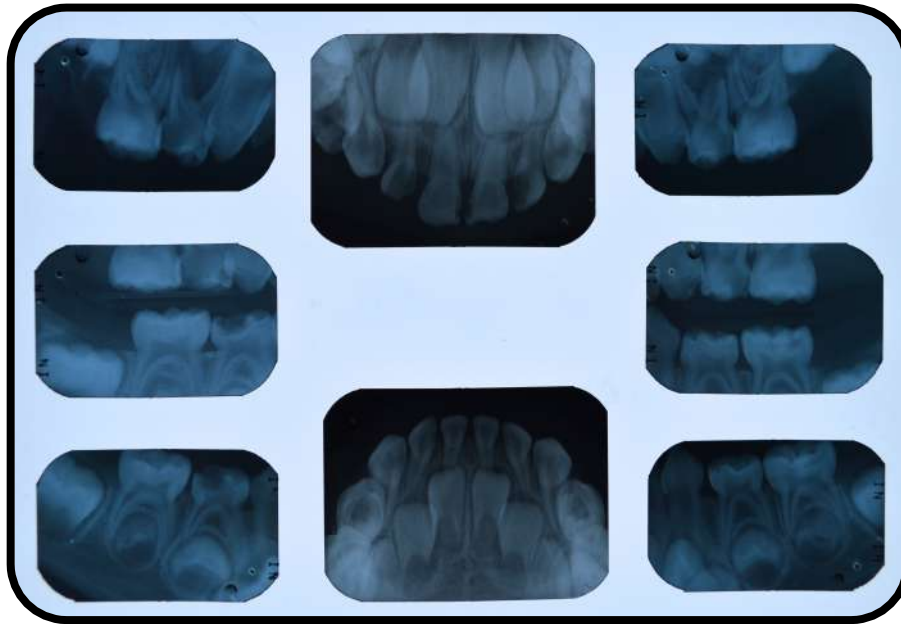


Figura 19

La figura 19, muestra zonas radiolucidas en varios órganos dentarios temporales, las cuales corresponden a lesiones cariosas y en los ápices de los primeros molares superiores corresponden a lesiones al periodonto. De igual manera se observan algunos gérmenes de órganos dentarios permanentes.

Análisis Radiográfico Ortopantomografía

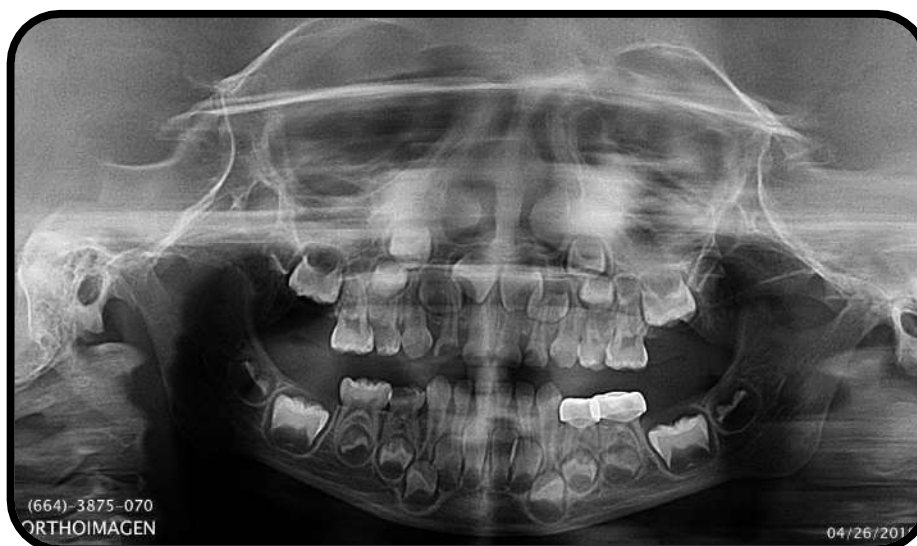


Figura 20

En la figura 20, presenta una densidad ósea uniforme, asimetría de la longitud de la rama mandibular, con una mayor longitud de la rama izquierda y dentición primaria con 20 órganos dentarios en boca. Según los estadios de Nolla al no haber presencia de cripta de los órganos dentarios 18, 28, 38 y 48 se encuentran en un estadio 0. Con $\frac{1}{3}$ de la corona formada los órganos dentarios 17, 27, 37, y 47 se encuentran en el estadio 3. Los órganos dentarios 15, 25, 35, 45, 13, 23, 33 y 43 se encuentran en el estadio 4 con $\frac{2}{3}$ de la corona formada. Al tener la corona prácticamente completa los órganos dentarios 14, 24, 34, 44, 16, 26, 36 y 46 se encuentran en el estadio 5. Los órganos dentarios 11, 12, 21, 22 32 y 42 tienen la corona completa por lo tanto se encuentran en el estadio 6 y por último en el estadio 7 con $\frac{1}{3}$ de la raíz completa están los órganos dentarios 31 y 41.

Análisis Radiográfico Cefalométrico de Ricketts Completo

CAMPOS	VALOR NORMAL	PACIENTE
CAMPO I – PROBLEMA DENTARIO		
No Aplica		
CAMPO II - MAXILOMANDIBULAR		
7. Convexidad	2mm $\pm$ 2 mm	0 mm
8. Altura facial inferior	47° $\pm$ 4°	47°
CAMPO III - DENTOSQUELETAL		
No Aplica		
CAMPO IV – PROBLEMA ESTÉTICO		
16. Protrusión labial	-2mm $\pm$ 2mm	+3 mm
17. Longitud labio superior	24mm $\pm$ 2mm	18 mm
18. Comisura labial – plano oclusal	-3.5mm	-2 mm
CAMPO V – RELACIÓN CRANEOFACIAL		
19. Protrusión labial	87° $\pm$ 3°	80°
20. Eje facial	90° $\pm$ 3°	94°

CAMPOS	VALOR NORMAL	PACIENTE
21. Cono facial	68° $\pm$ 3.5°	67°
22. Ángulo plano mandibular	26° $\pm$ 4°	29°
23. Profundidad maxilar	90° $\pm$ 3°	80°
24. Altura maxilar	53° $\pm$ 3°	52°
25. Plano Palatal	1° $\pm$ 3.5°	-9°
CAMPO VI- ESTRUCTURAL INTERNO		
26. Deflexión craneal	27° $\pm$ 3°	18°
27. Longitud craneal anterior	55mm $\pm$ 2.5mm	43 mm
28. Altura facial posterior	55mm $\pm$ 3mm	39 mm
29. Posición de la rama	76° $\pm$ 3°	76°
30. Localización del porión	-39mm $\pm$ 2mm	-28 mm
31. Arco mandibular	26° $\pm$ 4°	25°
32. Longitud del cuerpo mandibular	65mm $\pm$ 2.7mm	46 mm

El campo I (Problema Dentario) y campo III (Dentosqueletal) no aplican para la paciente debido al estadio de erupción en el que se encuentra, por lo cual no fueron incluidos en el análisis cefalométrico. En la figura 21 y 22 se muestran los trazos realizados para dicho análisis.



Figura 21

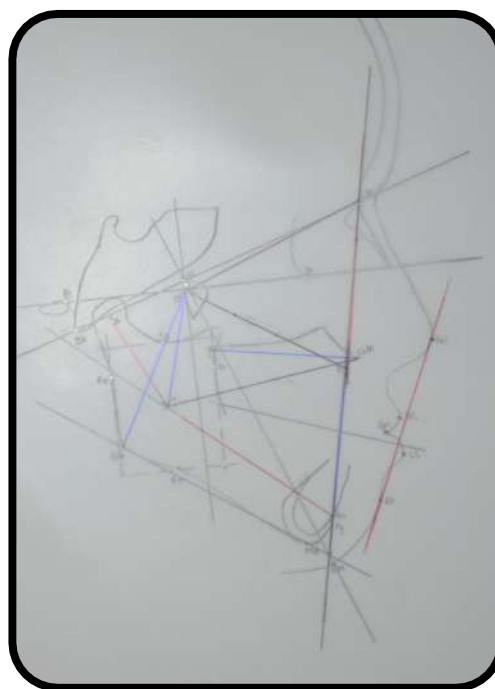


Figura 22

Toma Inicial de Muestra Salival

Se realizó la primer toma de muestra salival a la paciente el día 5 de mayo del año en curso, a las 7:30 am en ayunas, se midió con el potenciómetro ya calibrado y se registró un pH basal de 7.79. Posteriormente se procedió a gotear en la muestra ácido láctico para medir su capacidad Buffer. Para lograr que el potenciómetro registrara un pH de 5 se necesitaron 1.5 ml de ácido láctico.

Diagnóstico Operatoria

55	Lesión Cariosa Grupo II grado 2	Lesión Cariosa Grupo II grado 2	65
54	Lesión Cariosa Grupo VI grado 4	Lesión Cariosa Grupo II grado 4	64
53	MANCHA BLANCA	MANCHA BLANCA	63
52	Lesión Cariosa Grupo V grado 2	Lesión Cariosa Grupo V grado 2	62
51	Lesión Cariosa Grupo V grado 2	Lesión Cariosa Grupo V grado 2	61
81	SANO	Lesión Cariosa Grupo V grado 1	71
82	SANO	MANCHA BLANCA	72
83	MANCHA BLANCA	MANCHA BLANCA	73
84	Lesión Cariosa Grupo II grado 2	Lesión Cariosa Grupo II grado 2	74
85	Lesión Cariosa Grupo II grado 2	Lesión Cariosa Grupo II grado 2	75

Diagnóstico Periodontal

- **Frenillo Bucal:**

Se observa una inserción baja del frenillo bucal clase II. Se opta por realizar la reposición del frenillo bucal.

- **Frenillo Lingual:**

Se presenta un frenillo lingual corto, al momento de la inspección clínica se puede apreciar que la movilidad lingual es suficiente para hablar correctamente, por lo tanto se decide remitir nuevamente con el terapeuta de lenguaje y realizar una interconsulta con el otorrinolaringólogo ya que la paciente presenta una rinolalia cerrada, problema éste, que no será corregido con la frenectomía.

Diagnóstico Ortopédico

- Paciente femenino de 4.1 años de edad con biotipo braquiocefálico, perfil cóncavo y asimetría facial.
- Esqueletalmente se observa un equilibrio de los maxilares debido a que tanto maxilar como mentón presentan una posición posterior. La mandíbula se encuentra corta, con una forma normal y una implantación posterior. La rama mandibular es de igual manera corta y con una correcta posición, siendo más larga la rama izquierda que la derecha. La paciente presenta una base craneal corta y una localización adelantada del porion siendo los dos únicos factores predictivos de los cinco que alertan de una posible CIII.
- Dentalmente se observa una dentición primaria con mordida cruzada anterior, planos terminales supermesiales y relación canina de CIII en ambos lados.
- Estéticamente se observa proquelia inferior y un labio superior corto.

Objetivos

- **Operatoria:**

- Mantener órganos dentarios 54 y 64.
- Remineralización de órganos dentarios con presencia de mancha blanca.
- Restaurar órganos dentarios afectados por lesiones cariosas cavitadas.

- **Periodontales:**
 - Evitar impedimentos o molestia del frenillo al momento de la colocación de las pistas planas modificadas CIII.
 - Estética.
 - Prevenir diastemas en incisivos centrales permanentes.
- **Ortopédicos:**
 - Corregir perfil.
 - Obtener plano terminal mesial.
 - Obtener relación canina CI.
 - Armonizar arcos dentales.
 - Oclusión funcional.

Plan de Tratamiento

- **Operatoria:**

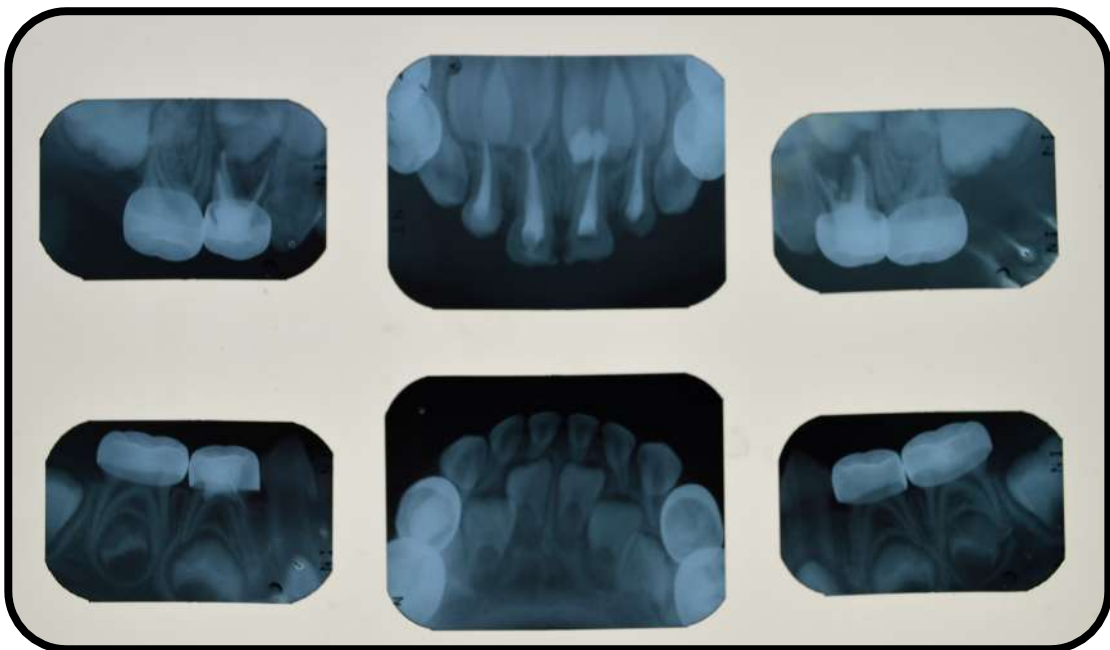
55	Corona	Corona	65
54	Pulpectomía y Corona	Pulpectomía y Corona	64
53	Barniz de Fluor	Barniz de Fluor	63
52	Pulpectomía	Pulpectomía	62
51	Pulpectomía	Pulpectomía	61
81	Barniz de Fluor	Restauración Ionomero de Vidrio Clase V	71
82	Barniz de Fluor	Barniz de Fluor	72
83	Barniz de Fluor	Barniz de Fluor	73
84	Pulpotomía y Corona	Corona	74
85	Corona	Corona	75

- **Periodontal:**
 - Reposición del frenillo bucal.
 - Remitir con otorrinolaringólogo y terapeuta de lenguaje.
- **Ortopédico:**
 - Pistas Directas Planas Modificadas CIII, según la técnica del CDE Marcos Gribel (plano inclinado), con desgaste selectivo.

Análisis Fotográfico Intraoral Post-Operatorio



Análisis Radiográfico Periapical Post-Operatorio



Fotografía Intraoral Post-Quirúrgica Periodontal



Análisis Fotográfico Intraoral – Inserción Pistas Directas Planas Modificadas CIII



Toma Final de Muestra Salival

La segunda y última toma de muestra salival fue tomada el día 6 de junio del presente año, de igual manera se siguieron las recomendaciones encontradas por los diferentes autores y se recolectó la muestra a las 7:30 am en ayunas. Para recolectar esta muestra se esperó a que la paciente estuviera completamente restaurada y que las fistulas correspondientes a los órganos dentarios 54 y 64 hubieran desaparecido. Posteriormente de obtener la muestra se midió con el potenciómetro previamente calibrado y se obtuvo un pH inicial de 7.50. Una vez registrado el pH inicial se procedió a gotear ácido láctico en la muestra hasta llegar a un pH de 5, la cantidad necesaria para lograr esto en esta ocasión fue de 4 ml. Considerando que el pH inicial fue de 7.79 y que fue necesario 1.5 ml de ácido láctico para obtener un pH de 5. En la última muestra el pH inicial fue de 7.50 y se necesitó 4 ml. de ácido láctico, por lo que se concluye que no solo el pH inicial de la paciente mejoró por .29, si no que también, la capacidad Buffer de la paciente dio un aumento significativo; una vez que la paciente fue completamente restaurada y se le mostró tanto a ella como a la madre una buena técnica de cepillado, hilo dental y dieta.

Análisis Fotográfico Intraoral – Avance Primera Semana



Análisis Fotográfico Intraoral – Avance Tercera Semana



Análisis Fotográfico Intraoral – Avance Novena Semana



Análisis Fotográfico Intraoral – Avance Decimo Cuarta Semana



Análisis Fotográfico Intraoral – Avance Decima Sexta Semana



14. Referencias Bibliográficas

1. Henostroza Haro G, Henostroza Quintans N, Mas López J. Caries Dental, Principios y Procedimientos para el diagnóstico. 1ª ed. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2007.
2. Animireddy D, Bekkem V T R, Vallala P, Kotha S B, Ankireddy S, Mohammad N. Evaluation of pH, buffering capacity, viscosity and flow rate levels of saliva in caries-free, minimal caries and nursing caries children: An *in vivo* study. *Contemp Clin Dent*. 2014 Jul;5(3):324-8.
3. Cunha-Cruz J, Scott JA, Rothen M, Mancl L, Lawhorn T, Brossel K, Berg J. Salivary characteristics and dental caries: Evidence from general dental practices. *J Am Dent Assoc*. 2013 May ; 144(5): e31–e40.
4. Bagherian A, Asadikaram G. Comparison of some salivary characteristics between children with and without early childhood caries. *Indian J Dent Res*. 2012 Sep-Oct;23(5):628-32.
5. Loyo-Molina K, Balda-Zavarce R, González-Blanco O, Solórzano-Peláez AL, González M. Actividad cariogénica y su relación con el flujo salival y la capacidad amortiguadora de la saliva. *Univ Central de Venezuela* 1999. 37(3):16.
6. McDonald RE. Odontología para el niño y el adolescente. 2ª ed. Argentina: Mundi; 1975.
7. Pinkham JR. Odontología Pediátrica. 1ª ed. México: Interamericana-McGraw Hill; 1991.
8. Ayala Ruiz Y. V. Determinación del pH salival después del consumo de una dieta cariogénica con y sin cepillado dental previo en niños. [Tesis Grado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2008.
9. Singh S, Sharma A, Sood P.B, Sood A, Zaidi I, Sinha A. Saliva as a prediction tool for dental caries: An *in vivo* study. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*. 2015 May; 1 (5): 59-64.
10. Maeda EL, Sánchez RM, Verdugo RJ, Sánchez RA, Searcy R, Llodra JC. Flujo y capacidad amortiguadora salival en dos grupos de sujetos de 6 a 11 años de edad con bajo y alto índice de dientes cariados, perdidos y obturados. *Univ Odontol*. 2010 Jul-Dic; 29(63):77-82.
11. Llana-Puy C. La saliva en el mantenimiento de la salud oral y como ayuda en el diagnóstico de algunas patologías. *Med Oral Patol Cir Bucal* 2006; 11:E449-55.
12. Caridad C. El pH, flujo salival y capacidad buffer en relación a la formación de la placa dental. *Univ Carabobo*. 2008 Ene-Jun; 9(1): 25-32.
13. Pandey P, Reddy V, Prasad-Rao VA, Saxena A, Chaudhary CP. Estimation of salivary flow rate, pH, buffer capacity, calcium, total protein content and total antioxidant capacity in relation to dental caries severity age and gender. *Contemporary Clinical Dentistry*. 2015 March; 6(1): 65-71.
14. Téllez-Licon M. PH Salival y su capacidad amortiguadora como factor de riesgo de caries

- en niños de la escuela primaria federal "Ignacio Ramírez". [Tesis Posgrado]. Veracruz: Academia del Área terminal de la Universidad Veracruzana; 2011.
15. Walsh LJ. Aspectos clínicos de biología salival para el Clínico Dental. *J Minim Interv Dent* 2008; 1(1): 5-24.
 16. Gutiérrez-Prieto S.J. Fundamentos de ciencias básicas aplicadas a la odontología. 1ª ed. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana; 2006. 379 p.
 17. Giusti JC, Zavarce E, Paolleti R, Pérez M, Pérez L, Peña ME. Método para la evaluación de la capacidad buffer salival: Descripción de una técnica. *Univ de Carabobo*;
 18. Cornejo L.S, Brunotto M, Hilas E. Factores Salivales asociados a prevalencia e incremento de caries dental en escolares rurales. *Rev Saúde Pública* 2008; 42(1):19-25
 19. Acosta CA, Manzano CH, Rendón AM. Estudio comparativo del pH y la capacidad amortiguadora de la saliva en clases socio-económicas alta y baja. *Rev CES Odontología* 1992; 5(2):183-185.
 20. Hogeboom FE. Odontología Infantil e Higiene Odontológica. 6ª ed. México: Hispano-Americana; 1958.
 21. Valero M. Cómo conseguir un cuerpo alcalino [sede Web]. EFE Salud; 2012- [actualizada el 7 de diciembre de 2012; acceso 25 mayo de 2016]. Disponible en: <http://www.efesalud.com>
 22. Grund K, Goddon I, Schüller IM, Lehmann T, Heinrich-Weltzien R. Clinical consequences of untreated dental caries in German 5 and 8 year olds. *BMC Oral Health*. 2015 Nov 4; 15 (1): 140.
 23. Strålfors A. Investigations into the bacterial chemistry of dental plaque. *Odontologisk Tidshrift*. 1950;58: 155-341.
 24. Cosío ADJ, Ortega CA, Vaillard JE. Determinación del pH salival antes, durante y después del consumo de caramelos en niños y niñas de 3, 4 y 5 años de edad. *Oral Año* 11 Núm. 35. 2010. 642-645.

15. Anexos

Anexo 1: Consentimiento informado proporcionado a los padres o tutores

Carta de Consentimiento Informado para participación de Padres y sus Hijos

Título del Proyecto: Capacidad buffer y pH bucal como factores de riesgo en caries dental

Estimado señor o señora:

La especialidad en Odontología Pediátrica de la Universidad Autónoma de Baja California está realizando un proyecto de investigación con el objetivo de identificar si la capacidad buffer de la saliva y el pH bucal, son factores de riesgo en el desarrollo de la caries dental, para, de esta manera dar a conocer otra forma de prevenir la propagación de esta enfermedad. Este estudio se está realizando en las clínicas de la especialidad en Odontología Pediátrica campus Tijuana.

Procedimientos:

Si usted acepta participar con su hijo en este estudio, ocurrirá lo siguiente:

1. A usted le haremos unas preguntas referentes al nombre, edad y grado escolar de su hijo(a), las respuestas serán registradas en una ficha y se le asignará un número.
2. A su hijo(a) se le proporcionará un vaso previamente marcado y con el número que se le asignó escrito en él, así como un trozo de popote y se le dará la instrucción de masticarlo y dejar caer la saliva en el vaso, hasta llegar a la marca. También se revisará la boca de su hijo(a) para saber si tiene o no caries dental.
3. Por último se le enseñará a usted y a su hijo(a) técnica de cepillado e hilo dental y dependiendo de los resultados obtenidos con la muestra salival se le darán unas recomendaciones para la dieta de su hijo(a).

Beneficios: Usted y su hijo(a) serán instruidos en cómo prevenir la enfermedad de la caries dental y mantener una buena dieta y salud dental.

Riesgos Potenciales: Este estudio no tiene ningún riesgo físico o mental. No se realizará ningún procedimiento invasivo, no se realizarán preguntas fuera de las ya mencionadas.

Participación voluntaria/retiro: La participación en este estudio es absolutamente voluntaria. Usted está en plena libertad de negarse a participar o de retirar su participación del mismo en cualquier momento. Su decisión de participar o de no participar, no afectará de ninguna manera la forma en como le tratan en las clínicas de la especialidad en Odontología Pediátrica de la Universidad Autónoma de Baja California.

Si usted acepta participar en el estudio y que su hijo participe también firme indicando su aceptación voluntaria.

Nombre del Padre/Madre/Tutor participante: _____

Nombre del paciente: _____

Firma: _____

Fecha: _____

Anexo 2 - Concentrado de datos

# Muestra	Nombre	Edad	Sexo	Grado Escolar	pH Salival	Cantidad de Ac. Láctico*	Enfermedad de Caries
1							
2							
3							

*Se decidió marcar la cantidad de ácido láctico ya que para este estudio es importante saber que cantidad de ácido láctico se requirió para lograr un pH 5.00 salival.

Anexo 3 – Historia Clínica realizada en la clínica de operatoria de la especialidad en Odontología Pediátrica.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ESPECIALIDAD DE ODONTOLOGÍA PEDIÁTRICA
HISTORIA CLINICA INTEGRAL

NÚMERO DE EXPEDIENTE: 29982	FECHA: 30 MARZO 2016
------------------------------------	-----------------------------

NOMBRE DEL ALUMNO: SAMARA ZEPEDA PARRA **NOMBRE DEL JEFE DE CLÍNICA:** DRA.

NOMBRE: ABRIL JAMMELY ROJAS MEZA	EDAD: 3.11 AÑOS	SEXO: FEMENINO
---	------------------------	-----------------------

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: 8 ABRIL 2012 – TIJUANA BAJA CALIFORNIA
--

PASATIEMPO: TELEVISIÓN – FRIDA SOFÍA, DRA JUGUETES, MIMI, ART ATTACK		
QUIÉN LO CUIDA: MADRE	CON QUIÉN SE IDENTIFICA: MADRE	
ESCUELA: NO ASISTE	GRADO: ---	RELIGIÓN: CATOLICA
NOMBRE DEL PADRE: JAVIER ROJAS DÍAS	OCUPACIÓN: CHOFER TAXI	
NOMBRE DE LA MADRE: ERIKA MEZA	OCUPACIÓN: HOGAR	
DIRECCIÓN: CIRCUITO CANELOS AV. MAGNOLIAS #26013-89ª EL REFUGIO	TELÉFONO: 664 3875070	

HISTORIA MÉDICA

MÉDICO PEDIATRA: SEGURO SOCIAL #18				TELÉFONO: ---
ÚLTIMA CONSULTA: NO RECUERDA			MOTIVO: ---	
TRATAMIENTO MÉDICO: NINGUNO			CUÁL: NINGUNO	
FÁRMACOS:				
VACUNAS	DPT: SI	POLIO: SI	BCG: SI	SARAMPIÓN: SI
ANTECEDENTES QUIRÚRGICOS: NINGUNO				
ANTECEDENTES HOSPITALARIOS: NINGUNO				
COMPLICACIONES: ---				

ALERGIAS

MEDICAMENTOS: NO	ALIMENTOS: NO	ANIMALES: NO	OTROS/CUÁLES: NO
TRAUMATISMOS: NO	FRACTURAS: NO	EXPLIQUE: ---	
SANGRADO	NORMAL: SI	EXCESIVO: NO	
MORETONES	FRECUENTES: NO	EXTENSOS: NO	

ANTECEDENTES PRENATALES

PADECIMIENTO EN EL EMBARAZO

AMENAZA DE ABORTO: SI 5 MES SOLO REPOSO	EMBARAZO DE ALTO RIESGO: NO	ACCIDENTE/TRAUMA: NO
CONSUMIÓ TABACO: NO	ALCOHOL: NO	FÁRMACOS: NO

ANTECEDENTES PERINATALES

PARTO

NORMAL: NO	CESÁREA: SI	CAUSA: NO TUVO CONTRACCIONES
NO.DE MESES AL NACIMIENTO: 9 MESES		USO INCUBADORA: NO

ANTECEDENTES POSNATALES

ALIMENTACIÓN MATERNA: SI		MESES: 6 MESES
ARTIFICIAL: SI	MESES: 1 ½ AÑOS	AGREGADOS/CUÁLES: NINGUNO
TIPO DE ALIMENTACIÓN ACTUAL	FIBROSA: SI	DURA: SI
BLANDA: SI		
ALIMENTOS QUE MÁS CONSUME: POLLO, CARNE, VERDURAS, FRUTAS, SPAGUETTI.		

ANTECEDENTES FAMILIARES

INTRAFAMILIARES: NINGUNO
FAMILIA PATERNA: NINGUNO
FAMILIA MATERNA: ABUELA –HIPERTENSIÓN, TÍAS – DIABETES, ABUELO – DIABETES

ANTECEDENTES ODONTOLÓGICOS

EXPERIENCIA DENTAL: NO

CUÁNDO: ---	CÓMO: DESFAVORABLE	DOLOR: NO
MOTIVO DE LA CONSULTA: “TIENE CARIES Y SU MANDÍBULA ESTA PARA ENFRETE”		
PADECIMIENTO ACTUAL: MÚLTIPLES LESIONES CARIOSAS		
EVOLUCIÓN: DESFAVORABLE		
TRAUMATISMO: NO	CUÁNDO: ---	CON QUÉ: ---

HIGIENE

ACEPTABLE: SI	DEFICIENTE: NO	VECES AL DÍA: 2 VECES	AYUDA: SI
CEPILLO: INFANTIL	PASTA: ADULTO	HILO DENTAL: NO	OTRO MEDIO: NO
HÁBITOS			
MORDEDURA	LABIOS: NO	UÑAS: NO	OBJETOS/CUÁL: NO
SUCCIÓN			
LABIO: NO	DEDOS: NO	LENGUA: NO	OBJETO/CUÁL: NO

EXAMEN CLÍNICO EXTRAORAL

TIPO FACIAL: NORMOFACIAL		SIMETRÍA: SI	
TERCIOS: BALANCEADOS		PERFIL: CONCAVO	
LABIOS			
REPOSO JUNTOS: SI	SEPARADOS: NO	FUNCIÓN SELLADOS: SI	FORZADOS: NO
MENTÓN			
DÉBIL: NO	PROMINENTE: NO	HIPERACTIVO: NO	NORMAL: SI

INTRAORAL

MUCOSA

CARRILLOS: SDP	LABIOS: RESECOS	PALADAR: SDP	ENCÍA: MELANOSIS RACIAL	FRENILLOS: APÉNDICE E INSERCIÓN CII FRENILLO BUCAL
--------------------------	---------------------------	------------------------	-----------------------------------	--

LENGUA

POSICIÓN ALTA: SI	POSICIÓN BAJA: NO	PROYECCIÓN: NO	FRENILLO CORTO: SI
--------------------------	--------------------------	-----------------------	---------------------------

AMÍGDALAS

INFLAMADAS: NO	HIPERTROFIA: NO	SUPURATIVAS: NO	NORMAL: SI
-----------------------	------------------------	------------------------	-------------------

FUNCIONES

RESPIRACIÓN

ORAL: NO	NASAL: SI	OBSTRUCCIÓN: NO
-----------------	------------------	------------------------

VÍA AÉREA

ESTRECHA: NO	PERMEABLE: SI
MASTICACIÓN UNILATERAL: NO	BILATERAL: SI

DESGASTE DENTAL

NULO: SI	EXCESIVO: NO	NORMAL: NO
-----------------	---------------------	-------------------

DEGLUCIÓN

VISCERAL: NO	SOMÁTICA: SI	ATÍPICA: NO
---------------------	---------------------	--------------------

FONACIÓN

CORRECTA: NO	DEFICIENTE: SI	EXPLIQUE: NO PUEDE PRONUNCIAR FONEMAS S, P, F.
---------------------	-----------------------	--

EXAMEN OCLUSAL

ESTADIO CLÍNICO: 1	EDAD CRONOLÓGICA: 3.11	EDAD DENTAL: 4 AÑOS
LÍNEA MEDIA: COINCIDE	SUPERIOR: ---	INFERIOR : ---

RELACIÓN MOLAR

CANINO

DERECHA: SUPERMESIAL	IZQUIERDA: SUPERMESIAL	DERECHA: CIII	IZQUIERDA: CIII
--------------------------------	----------------------------------	----------------------	------------------------

ESPACIOS PRIMATES

FISIOLÓGICOS

SUPERIOR: SI	INFERIOR: SI	DIASTEMA: NO	TREMA: NO
---------------------	---------------------	---------------------	------------------

RESALTE: 1 MM	ENTRECRUZAMIENTO: 7 MM	MORDIDA ABIERTA: NO
----------------------	-------------------------------	----------------------------

MORDIDA CRUZADA

POSTERIOR DERECHA: NO	IZQUIERDA: NO	ANTERIOR: SI
------------------------------	----------------------	---------------------

FORMA DE ARCOS

CURVA DE SPEE

SUP: U	INF: U	NORMAL: RECTA	EXAGERADA: NO
---------------	---------------	----------------------	----------------------

ERUPCIÓN

TARDÍA: NO	PREMATURA: NO	PRIMARIOS: 20	PERMANENTES: 0
-------------------	----------------------	----------------------	-----------------------

ANOMALÍAS:

INCLINACIÓN AXIAL: NO	TRANSPOSICIÓN: NO	ECTÓPICA: NO	RETENCIÓN: NO
IMPACTADO: NO	INFRAERUPCIÓN (ANQUILOSADO): NO	SUPRAERUPCIÓN: NO	
NÚMERO DE ÓRGANOS DENTALES DENTALES: 20			

DIAGNÓSTICO

18					28
17					27
16					26
15	*55	LCGIlg2	LCGIlg2	65*	25
14	*54	LCGVlg3	LCGIlg4	64*	24
13	*53	MANCHA BLANCA	MANCHA BLANCA	63*	23
12	*52	LCGVg2	LCGIlg2	62*	22
11	*51	LCGVg2	LCGVlg2	61*	21
41	*81	SANO	LCGVg1	71*	31
42	*82	SANO	MANCHA BLANCA	72*	32
43	*83	MANCHA BLANCA	MANCHA BLANCA	73*	33
44	*84	LCGIlg2	LCGIlg2	74*	34
45	*85	LCGIlg2	LCGIlg2	75*	35
46					36
47					37
48					38

PLAN DE TRATAMIENTO

18					28
17					27
16					26
15	55	CA	CA	65	25
14	54	PE/CA	PE/CA	64	24
13	53	BF	BF	63	23
12	52	PE	PE	62	22
11	51	PE	PE	61	21
41	81	BF	RIVCV	71	31
42	82	BF	BF	72	32
43	83	BF	BF	73	33
44	84	PO/CA	CA	74	34
45	85	CA	CA	75	35
46					36
47					37
48					38

OBSERVACIONES: PACIENTE PRESENTA UNA MORDIDA PROFUNDA Y UNA MORDIDA CRUZADA ANTERIOR, REMITIR A ORTOPEDIA Y A PERIODONCIA PARA REVISIÓN DE FRENILLOS BUCAL Y LINGUAL

PROGRAMA POR CITA

CITA	PROGRAMA POR CITA	MODIFICACIONES	PRESUPUESTO
1	2 CA		\$ 340
2	PO, 2 CA		\$ 490
3	PE, 2 CA		\$ 510
4	PE, 2 CA		\$ 510
5	2 PE		\$ 340
6	4 CA CELULOIDE		\$ 1,000
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
PRESUPUESTO TOTAL			\$3,190

AUTORIZACIÓN DEL PADRE O TUTOR:

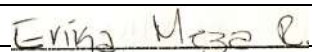
El objetivo principal de esta clínica especializada es que los odontólogos aprendan a realizar el tratamiento integral de los niños; por lo que la atención dental es con base en el valor que este tenga para la enseñanza y programa de investigación de esta facultad.

Entiendo que los estudio de diagnóstico deben pagarse, ya que todos los documentos: radiografías, modelos, etc; son propiedad de la facultad. Incluyendo aquellos estudios radiográficos y fotográficos que se requieran para tratamiento ortodóntico u ortopédico.

Autorizo a la clínica de especialidad de odontología pediátrica para realizar todos los procedimientos técnicos necesarios o aconsejables para el diagnostico y tratamiento del mencionado paciente.

La facultad de odontología puede tomar cualquier fotografía necesaria para fines de enseñanza y proporcionar todos los documentos, únicamente a médicos y cirujanos dentistas para verificar el diagnostico o consultar el caso.

ESTOY DE ACUERDO EN PAGAR TODOS LOS SERVICIOS PROPORCIONADOS POR LA CLINICA DE ESPECIALIDAD EN ODONTOLOGIA PEDIATRICA Y COOPERAR EN TODOS LOS SENTIDOS CON LOS CIRUJANOS DENTISTAS QUE SEAN ASIGNADOS.

Fecha	Nombre del Padre o Tutor	Firma
7 - ABRIL - 2016	ERIKA MEZA	

Anexo 4 – Historia Clínica realizada en la clínica de ortopedia de la especialidad en Odontología Pediátrica.



Universidad Autónoma de Baja California

Especialidad en Odontología Pediátrica

Diagnóstico de Ortopedia

Titular: Dra. Sandra Solís

Alumna: Samara Zepeda Parra

Paciente: Abril Rojas Meza

Ficha de Identidad

- NOMBRE: Abril Rojas Meza
- EDAD: 4.1 años
- FECHA DE NACIMIENTO: 8 de abril del 2012
- DATOS PATOLÓGICOS: Ninguno
- MOTIVO DE CONSULTA: “Tiene caries, me dijeron que se le tenía que revisar el frenillo de la lengua y su mandíbula esta para enfrente”.
- FECHA DE INICIO DE TRATAMIENTO: 23 Mayo 2016
- Expediente: 29982
- TELÉFONO: 664 3875070

Cefalometría de Ricketts Resumido

CAMPO I- PROBLEMA DENTARIO	VALOR NORMAL	PACIENTE
1. Relación molar	-3mm ± 3mm	NO APLICA
2. Relacion canina	-2mm ± 3mm	NO APLICA
3. Overjet incisivo	2.5mm ± 2.5 mm	NO APLICA
4. Overbite incisivo	2.5mm ± 2mm	NO APLICA
5. Extrusión incisivo inferior	1.25mm ± 2mm	NO APLICA

6. Ángulo interinsicivo	130° ± 10°	NO APLICA
CAMPO II- MAXILOMANDIBULAR		
7. Convexidad	2mm ± 2mm	0 mm
8. Altura facial inferior	47° ± 4°	47°
CAMPO III- DENTOSQUELETAL		
9. Posición molar superior	Edad + 3mm ± 3mm	NO APLICA
10. Protrusión incisivo inferior	1mm ± 2mm	NO APLICA
11. Protrusión incisivo superior	3.5mm ± 2mm	NO APLICA
12. Inclinação incisivo inferior	22° ± 4°	NO APLICA
13. Inclinação incisivo superior	28° ± 4°	NO APLICA
14. Plano oclusal a rama mandibular	0mm ± 3mm	NO APLICA
15. Inclinação plano oclusal	22° ± 4°	NO APLICA
CAMPO IV- PROBLEMA ESTETICO		
16. Protrusión labial	-2mm ± 2mm	+3 mm
17. Longitud labio superior	24mm ± 2mm	18 mm
18. Comisura labial-Plano oclusal	-3.5mm	-2 mm
CAMPO V- RELACION CRANEOFACIAL		
19. Profundidad facial	87° ± 3°	80°
20. Eje facial	90° ± 3°	94°
21. Cono facial	68° ± 3.5°	67°
22. Ángulo plano mandibular	26° ± 4°	29°
23. Profundidad maxilar	90° ± 3°	80°
24. Altura maxilar	53° ± 3°	52°
25. Plano palatal	1° ± 3.5°	-9°
CAMPO VI- ESTRUCTURAL INTERNO		
26. Deflexión craneal	27° ± 3°	18°
27. Longitud craneal anterior	55mm ± 2.5mm	43 mm
28. Altura facial posterior	55mm ± 3mm	39 mm
29. Posicion de la rama	76° ± 3°	76°
30. Localizacion del porión	-39mm ± 2mm	-28 mm
31. Arco mandibular	26° ± 4°	25°
32. Longitud del cuerpo mandibular	65mm ± 2.7mm	46 mm

ESTADIO DE NOLLA	ÓRGANO DENTARIO
0	18, 28, 38, 48
3	17, 27, 37, 47
4	15, 25, 35, 45, 13, 23, 33, 43
5	14, 24, 34, 44, 16, 26, 36, 46
6	11, 12, 21, 22, 32, 42
7	31, 41

Diagnóstico Integral

- Paciente femenino de 4.1 años de edad con biotipo braquiocefálico, perfil cóncavo y asimetría facial.
- Esqueletalmente se observa un equilibrio de los maxilares debido a un maxilar retruído y un mentón con una posición posterior. La mandíbula se encuentra corta, con una forma normal y una implantación posterior. La rama mandibular es de igual manera corta y con una correcta posición, siendo más larga la rama izquierda que la derecha. La paciente presenta una base craneal corta y una localización adelantada del porion siendo los dos únicos factores predictivos de los cinco que alertan de una posible CIII.
- Dentalmente se observa una dentición primaria con mordida cruzada anterior, planos terminales supermesiales y relación canina de CIII en ambos lados.
- Estéticamente se observa proquelia inferior y un labio superior corto.

Objetivos

- Corregir perfil.
- Obtener plano terminal mesial.
- Obtener relación canina CI.
- Armonizar arcos dentales.
- Oclusión funcional.

Tratamiento

- Pistas Directas Planas Modificadas CIII

Anexo 5 – Historia Clínica realizada en la clínica de periodoncia de la especialidad en Odontología Pediátrica.

FACULTAD DE ODONTOLOGIA, TIJUANA
ESPECIALIDAD EN ODONTOLOGIA PEDIATRICA

HISTORIA CLINICA DE URGENCIA

NOMBRE DE PACIENTE: ABRIL ROJAS MEZA
EDAD: 4 años FECHA DE NACIMIENTO: 8 ABRIL 2012 SEXO: F
DOMICILIO: CIRCUITO CANELOS AV. MAGNOLIAS #26013-89A EL TEL: 664 3875070
REFUGIO
PADRE O TUTOR: ERIKA MEZA

HISTORIA CLINICA PACIENTE Femenino DE 4 años de edad se
presenta a clínica remitida por terapia de lenguaje
para revisión de frenillo lingual

ALERGICO NO A QUE —
HEMORRAGIAS NO
TIENE TODAS SUS VACUNAS? SI

HISTORIA DE LA URGENCIA ALIMENTI NINGUNA

LESION CARIOSA MÚLTIPLES LESIONES CARIOSAS POR LO QUE SERÁ
REMITIDA A CLÍNICA DE RESTAURADORA

LESION TRAUMATICA NO

FECHA DE LESION NO APLICA

COMO SE PRODUJO LA LESION NO APLICA

RECIBIO ALGUN TRATAMIENTO — EN QUE CONSISTIO? —

FRACTURAS Y/O MOVILIDAD —

PALPACION DEL PROCESO ALVEOLAR —

EL TRAUMATISMO CAUSO AMNESIA, INCONSCIENCIA, VOMITOS O DOLOR DE CABEZA? —

PRESENTA MOLESTIA? SI _____ NO X A QUE _____

EXPLORACION DE TEJIDOS BLANDOS SIN DATOS PATOLOGICOS

EXPLORACIONES DE LAS PIEZAS DENTARIAS LESIONES CARIOSAS Y MORDIDA
CRUZADA ANTERIOR

EXAMEN CLINICO AL MOMENTO DE LA EXPLORACION SE ENCONTRO
UNA INSERCIÓN BAJA DEL FRENILLO BUCAL

EL FRENILLO LINGUAL PRESENTA SUFICIENTE MOVILIDAD Y NO
PARECE SER ESTE EL PROBLEMA PARA EL LENGUAJE.

EXAMEN RADIOGRAFICO _____

PLAN DE TRATAMIENTO REPOSICIÓN FRENILLO BUCAL

PRONOSTICO FAVORABLE

OBSERVACIONES _____

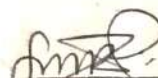
EVOLUCION _____

FIRMA DE CONSENTIMIENTO DEL PADRE O TUTOR Erinza Meza R.

DOCENTE _____



ALUMNO _____


SAMARA
ZEPEDA