



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA**

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

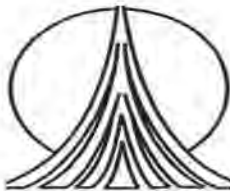
**INFLUENCIA DEL FLUJO Y pH SALIV AL, PLACA BACTERIANA,
STREPTOCOCO MUT ANS y LACTOBACILLUS, COMO
FACTORES DE RIESGO PARA ALTOS INDICES DE CARIES
DENTAL EN UNA POBLACIÓN ESCOLAR DE CIUDAD
NEZAHULACÓYOTL**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE: ESPECIALIZACION DE
ESTOMATOLOGÍA DEL NIÑO Y DEL ADOLESCENTE**

**P R E S E N T A:
C. D. GABRIELA RODRIGUEZ PACHECO**

**DIRECTORA DE TESIS: MTRA. OLGA TABOADA ARANZA ASESOR DE TESIS: DR.
VÍCTOR M. MENDOZA NUÑEZ DE ESTUDIOS**



MÉXICO

2005



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A2 ÍNDICE

A3 Introducción	3
A4 Planteamiento del problema	5
A5 Antecedentes Marco teórico	6
A6 Objetivo, Hipótesis	20
A7 Método y Técnica	21
A8 Resultados	29
A9 Conclusiones	50
A10 Anexos	52
A11 Referencias Bibliográficas	53

A3 INTRODUCCIÓN.

En la actualidad nos encontramos que la caries dental es una de las enfermedades más frecuentes en la cavidad bucal, afecta a más del 98% de la población y es causante de diversas secuelas que repercuten no sólo en el aparato estomatognático sino en todo el organismo.

En México la caries dental, se considera un problema de salud pública ya que la mayoría de la población la padece, encontrando que la prevalencia de ésta se ha mantenido en porcentajes similares a pesar de diversos programas preventivos.

La caries dental es una enfermedad infecciosa, contagiosa y debilitante, que afecta a tejidos duros de la cavidad bucal; es importante mencionar que entre los múltiples factores que la originan se encuentran los microorganismos cariogénicos, presencia de placa dentobacteriana, flujo salival disminuido y pH ácido, además de otros factores que contribuyen al desarrollo de la misma, no obstante la influencia de dichos factores difiere en cada población.

Por tal motivo es importante identificar los factores en grupos poblacionales específicos con el fin de determinar el peso de cada factor de riesgo, en el desarrollo de esta enfermedad para así tomar medidas preventivas que contribuyan a mejorar la salud bucodental de los escolares, previniendo destrucción de órganos dentarios a temprana edad, así como maloclusiones por pérdidas dentales que puedan provocar alteraciones sistémicas.

RESUMEN.

ANTECEDENTES. La caries dental es una enfermedad infecciosa y transmisible, causada por microorganismos que se adhieren y colonizan a las superficies dentales; pero no sólo esto si no que la multicausalidad que la origina favorece a los diferentes factores de riesgo que al con juntarse e interactuar provocan daños severos al ser humano; teniendo con esto alta prevalencia de caries dental. Por lo que al tener altos porcentajes de placa dentobacteriana (PDB), UFC de microorganismos cariogénicos elevados, bajo índice de flujo salival, así como pH ácidos benefician el progreso del proceso carioso.

OBJETIVO. Evaluar la influencia del flujo y pH salival, PDB, *S Mutans* y *Lactobacilos* para altos índices de caries dental como posibles factores de riesgo en escolares.

MÉTODO. Se realizó un estudio de tipo observacional, prolectivo, transversal y comparativo de una muestra por cuotas de 30 escolares de 6 y 7 años, ambos sexos, con presencia de caries dental. La muestra se subdividió en dos grupos de 15 escolares cada uno, con bajos y altos índices de caries.

Las variables independientes fueron PDB (índice O'Leary), flujo salival (cantidad de saliva estimulada), pH salival medido por tiras de 0-14, *S Mutans* y *Lactobacillus* contadas como unidades formadoras de colonias (UFC) por medio de CRT bacteria. Mientras que la variable dependiente fue caries dental la cual se midió a través de los índices ceod, ceos, CPOD, CPOS.

Los datos se analizaron utilizando estadística descriptiva, frecuencias relativas además Razón de Momios con IC 95%. Para lo cual se utilizó el programa estadístico SPSS 10.0

RESULTADOS. Los escolares con altos y bajos índices de caries mostraron diferencias estadísticamente significativa para los factores PDB con una RM= 12.2 (IC_{95%} 1.2-118.3; p< 0.03) *Lactobacillus* con una RM= 16 (IC_{95%} 1.4-11.3; p< 0.003) flujo salival con una RM = 13 (IC 95% 2-81.4; p< 0.008) pH salival con RM 2.6 (IC_{95%} 1.5-4.4; p< 0.017) No encontrándose riesgo para *S Mutans* con RM= 3.5 (IC 95% 0.3-38.2; p> 0.598.

Con respecto al género se encontró que el masculino tiene mayor susceptibilidad a padecer caries que el género femenino; encontrando varones con 28.8% de superficies con PDB; el 94.1% de los escolares tienen elevadas UFC de *S Mutans*; el 58.8 % de los escolares tienen conteos altos de *Lactobacilos*, 46.8% de los escolares presentan flujo salival disminuido; 88.2% de los escolares tienen pH ácido; En cuanto a género femenino se encontró que presentaban 22.1% de superficies con PDB; el 77% de las niñas tienen elevadas UFC de *S Mutans*; el 38.4% de las niñas tienen conteos altos de *Lactobacilos*; el 30.6% de las niñas presentan flujo salival disminuido; y el 69.3% de las niñas tienen pH ácido.

CONCLUSIONES. Los escolares con UFC elevadas de *Lactobacillus* tienen 15 veces mas de probabilidades de presentar índices de caries altos que los que muestran bajas UFC. La acidez que provocan los *Lactobacillus*

A4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

En México la caries dental esta considerada como un problema de salud pública debido a su magnitud y trascendencia, ya que afecta a más del 98% de la población, en este sentido la caries dental es una enfermedad infecciosa y transmisible de los tejidos duros del diente y es producida por diversos factores que influyen en su progreso.

La literatura menciona un sin número de factores que al interrelacionar provocan una alteración en el equilibrio bucal; siempre y cuando el individuo sea susceptible.

Existen diversos estudios de investigación tanto nacionales como internacionales que han relacionado diferentes factores de riesgo afines con caries dental; los cuales difieren en cuanto a resultados de asociación para riesgo de caries; aunque algunos han demostrado relaciones como a la presencia de PDB, realizándose con diferentes métodos.

Es por esto que nos hacemos la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la influencia del flujo y pH salival, *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus*, PB como posibles factores de riesgo de altos índices caries dental en una población de escolares de Ciudad Nezahualcoyotl?

A 5 ANTECEDENTES.

III MARCO TEÓRICO

La caries dental como enfermedad multicausal representa un problema de salud pública, ya que es una de las enfermedades que se encuentra con mayor frecuencia en la cavidad bucal y afecta a la mayor parte de la población mexicana.

En la actualidad se encuentra que aun existe alta prevalencia de la misma pues no se ha podido disminuir debido a los diversos factores de riesgo que la originan.

Uno de los cuales es la PB (placa bacteriana) que por sus contenidos orgánicos e inorgánicos contribuye al proceso patológico; siendo importante también las UFC (Unidades Formadoras de Colonias) cariogénicas (*S Mutans* , *Lactobacilos*) que al incrementar el número de colonias provocan acidez, contribuyendo así el incremento de caries. Aunado a esto se encuentra el flujo y pH salival, los cuales juegan un papel importante al interactuar con los otros factores favoreciendo el desarrollo del proceso patológico. Dichos factores se mencionaran a continuación.

A5.1 CARIES DENTAL.

La caries dental es un proceso patológico de destrucción de los tejidos dentales causado por microorganismos que afectan a los tejidos calcificados de los dientes, empezando primero con una disolución localizada de las estructuras inorgánicas, en determinada superficie dental, por medio de ácidos de origen bacteriano, hasta llegar finalmente a la desintegración de la matriz orgánica.^{1, 2} Esto se observa en la figura 1.

Esta es una enfermedad multifactorial asociada a la interrelación de diversos factores.^{3, 4}

Entre los cuales destaca la higiene oral, por lo que la presencia de PB es indispensable para el desarrollo de la misma.³



Figura 1. Escolar que muestra caries activas.

Por otro lado, en la cavidad bucal se encuentra un número considerable de microorganismos, y en cada zona de ésta se encuentran diversas poblaciones bacterianas. Es claro que estirpes específicas de microorganismos se hallan realmente implicadas en el proceso de la caries, dentro de éstos se encuentran *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus acidógeno* y *Actinomicetes*.⁵

El potencial cariogénico de los microorganismos se ve influenciado por los factores dietéticos como el más elevado consumo de azúcares refinados per capita del mundo (60 kg. por persona al año) Pero no solamente es importante el tipo y la cantidad de carbohidratos, sino también la frecuencia de la ingestión y el tiempo que permanecen adheridos a los dientes.⁶

Asociado a estos factores existen otros que se relacionan con la enfermedad, como el flujo y pH salival que por sus características de protección bucal nos indica el equilibrio de remineralización-desmineralización y como consecuencia la reducción de la actividad funcional que equivale a un deterioro parcial en la capacidad defensiva oral.^{3, 4, 7}

La caries dental sigue teniendo una alta prevalencia en los países subdesarrollados debido a sus múltiples factores que juegan un papel importante en la alteración del equilibrio oral en el desarrollo de caries se señalará a continuación, su frecuencia y distribución.

A5.2 EPIDEMIOLOGIA DE CARIES DENTAL.

En el contexto de la salud pública, en México la caries dental tiene una prevalencia de hasta un 98%, según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), siendo la población más afectada la de los niños y adolescentes causando así una gran pérdida de órganos dentarios que repercute en su salud y calidad de vida.^{8, 9}

Estudios recientes reportan que esta patología no ha tenido una reducción importante; entre ellos se encuentra el estudio realizado por Irigoyen y colaboradores en las regiones de Toluca, Coatepec Harinas, Zumpango y Texcoco en el año de 1994 con 5 044 escolares de 5 a 10 años de edad; encontrando una prevalencia de lesiones cariosas en dentición primaria del 90% en niños de 5 a 9 años de edad y el 76% a los 10 años. En dentición permanente se encontró una prevalencia del 61% en escolares de 6 a 10 años y un 32% en escolares de 6 años, de entre ellos se encontró que por lo menos existía una lesión cariosa en dientes permanentes en los escolares de 8 años de edad alcanzando un 78%; y en escolares de 10 años encontrando un 89%. El promedio de ceo encontrado en ésta población fue de 5.4 (DE \pm 3.7) y de 6.8 (DE \pm 4.1) para los niños de 6 años de edad y para los niños de 7 años de edad se encontró 6.1 (DE \pm 3.6). El porcentaje de niños sin caries en dentición primaria y permanente fue del 6% por consiguiente la prevalencia de caries es de 94% para el total de la población.¹⁰

En otro estudio de prevalencia de caries dental realizado en el año de 1997 en el Distrito Federal con 4 475 escolares de 5 a 12 años de edad se encontró una prevalencia de 90.5% de caries dental, así mismo en los escolares de 12 años de

edad se obtuvo un CPOD 4.42 (DE \pm 3.2) y un CPOS 6.53 (DE \pm 4.8); a los 6 años un CPOD 0.50 y un CPOS 0.68 y a los 7 años un CPOD de 1.16 y un CPOS 1.66.¹¹

Por otro lado en un estudio realizado por Osorio en el año de 1998 en una población infantil de Yucatán y Quintana Roo en escolares de 6 a 12 años de edad, el promedio de ceod fue de 3.76 en Mérida, mientras que en Cancún el ceod fue de 2.65 presentandose para las dos Ciudades el índice más alto a los 7 años de edad con un promedio de 6.2 en Mérida y 5.5 en Cancún. El promedio de prevalencia de caries medida a través de éste índice a los 6 años fue de 3.33 y a los 7 años de 6.40 en Mérida Yucatán y 3.8 a los 6 años y 5.7 a los 7 años en Cancún.¹²

Como puede observarse el problema de caries dental sigue afectando a la población mexicana, situación que no ha cambiado en los últimos años; aspecto que se demuestra nuevamente en un estudio ecológico de tendencia que se realizó en 1995 comparando dos encuestas, una realizada en el año de 1984 y la otra realizada en 1992. Los resultados mostraron que el promedio de índice de caries en dentición primaria a través del ceod fue de 5.56 (DE \pm 3.35) en 1984 y con un ceod 4.89 (DE \pm 3.7) en 1992. En la dentición permanente se encontró que el índice de caries tenía un valor de CPOD 0.51 (DE \pm 1.0) en 1984 y CPOD 0.48 (DE \pm 0.82) en 1992. Pese a los avances en el estado de salud bucal en la población aún se detecta una alta prevalencia (92%) y severidad en los índices de caries dental en escolares.¹³

La magnitud de esta enfermedad es consistente con el estudio realizado por Irigoyen y cols. sobre prevalencia e incidencia de caries dental y hábitos de higiene bucal en un grupo de escolares del sur de la ciudad de México en el periodo de 1996 a 1998 con 114 niños; donde se encontró en 1996 una prevalencia de 90.4% y en 1998 del 91.2%, con una incidencia acumulada de 1.79 (DE \pm 2.6).¹⁴

Es importante mencionar que la incidencia de caries dental en los países desarrollados va disminuyendo, debido sobre todo a los fluoruros, sin embargo en nuestro país parece seguir en aumento debido a diversos factores relacionados con el estilo de vida, higiene y pobreza.⁶

A5.3 PLACA DENTOBACTERIANA Y MICROBIOLOGÍA.

Aunque la caries dental es una enfermedad multifactorial, la placa bacteriana desempeña un papel importante en su patogenia; el papel que desempeña esta en la iniciación del proceso carioso fue establecido en el siglo XIX por Miller quien informó que organismos acidógenos presentes en la placa rápidamente fermentan azúcar produciendo una disminución en el pH a niveles de 5.5 o por debajo.^{4, 5}

La placa bacteriana es una masa bacteriana compleja y homogénea siendo el factor etiológico de la caries y de la enfermedad periodontal al permitirse su crecimiento.¹⁵ Esta compuesta de un 80% de microorganismos, sus componentes químicos son variables y se modifica en función de la localización, el tiempo de formación de placa bacteriana, el medio externo, y la edad del individuo.^{16, 17}

Dentro de sus productos extracelulares orgánicos, complejos proteínicos, polisacáridos principalmente carbohidratos y lípidos, se encuentran principalmente estos carbohidratos como el dextrano, y en menor proporción el levano, la galactosa y el metil-pentosa.^{16, 17}

Para que pueda desarrollarse la caries, la bacteria debe ser acidogénica y producir ácidos metabólicos; ambas funciones son mediadas por la placa bacteriana. La mayor parte de las bacterias de ésta no están involucradas de manera directa en el proceso carioso, pero si tienen un factor común: liberan ácidos.⁸

La higiene oral se describe usualmente con cuantificación de índices de placa, encontrando que más del 20% de superficies cubiertas con placa es indicativo de riesgo de caries.¹⁸

Aun cuando los controles de higiene bucal mediante detección cuantitativa de la placa dentaria por medio de los índices de placa son indicativos de riesgo no son suficientes, ya que el factor decisivo para que aparezca la lesión cariosa es la calidad y no la cantidad de PB.¹⁹

Cuando la higiene oral es deficiente, incluso cantidades pequeñas de azúcar favorecen la caries.²⁰

Existen pocos estudios sobre frecuencia de cepillado para relacionar la limpieza oral y la caries dental.²¹

Entre ellos se encuentra el estudio realizado por Sundin en 1992 donde analizó la relación entre la incidencia de caries y los factores relacionados a ésta en adolescentes de 15 a 18 años de edad, para estimar la evaluación del consumo de dulces bajo varias condiciones. Los resultados de este estudio mostraron que el consumo de dulces es uno de los factores más importantes en relación con la caries y que éste es particularmente dañino en combinación de una higiene oral pobre.²¹

Otro estudio realizado por Alcauter en 1996 de placa dentobacteriana asociada a la higiene oral, encontró que en 42 niños de 6 a 12 años de edad obtuvo un promedio de 1.35 IHOS, ubicando este valor dentro de la higiene general regular, pero obteniendo una prevalencia de caries 85.7% mostrando con esto que esta población presenta una elevada capacidad formadora de placa dental.²²

Por otro lado, en el estudio realizado por Vanobbergen, donde se evalúan los indicadores de riesgo para caries dental en dentición primaria en edades de 7.07 (DE \pm 0.41) en niños con caries y sin ella, en el análisis de regresión logística se

encontró una OR = 1.24 (IC 95% 1.17-1.32; $p < 0.001$) en la variable de tiempo en el cepillado; y con respecto a la frecuencia de cepillado se encontró en cepillado menor a una vez al día una OR = 1.39 (IC 95% 1.20-1.60). Siendo estos factores indicativos de riesgo para caries dental.²³

De la múltiple colonización de microorganismos presentes en PB sólo son importantes tres géneros de microorganismos iniciadores del proceso de caries y estos son: 1) *Streptococcus mutans* 2) *Lactobacillus*, principalmente el *casiei* y 3) *Actinomyces*, en especial *viscousus* y *naeslundii*. Por lo general el *Streptococcus mutans* esta asociado con el inicio de caries en la superficie del diente, mientras que el *Lactobacillus* se localiza en gran número de lesiones cariosas activas de fosas y fisuras. El *actinomices* es un organismo filamentoso que se encuentra en la placa supra y subgingival, y es común en caries radicular.²⁴

A5.4 FLORA CARIOGÉNICA.

En la actualidad los *Streptococcus mutans* se consideran el microorganismo más cariogénicos de la placa bacteriana, teniendo un papel activo en el desarrollo de la caries, siendo importante en la primeras etapas de desarrollo de la lesión; éstos son eficientes fermentadores de glúcidos, además son microorganismos acidúricos (tolerantes al ácido) y acidógenos (productores de ácido); por lo que son capaces de reducir el pH de la PB.^{3, 20}

Las superficies lisas de los dientes son colonizadas en cantidades suficientes por un gran número de microorganismos para causar un deterioro dental, en este aspecto el *Streptococcus mutans* es de gran significado.²⁴

Cuando el *Streptococcus mutans* está presente en la placa, el mutano contribuye a la matriz orgánica; los restos bacterianos suministran ácido murámico, lípido y algunas proteínas de la matriz que son procedentes de las glicoproteínas salivales. Ahora bien, los *Streptococcus* de la placa bacteriana pueden pertenecer

cepas diferentes, inclusive existen dos cepas diferentes de *Streptococcus mutans*. La supervivencia de éste es favorecida por las condiciones predominantes de sacarosa elevada, pH bajo y relación alta de carbono a nitrógeno en la placa natural sujeta a estancamiento y dieta cariogena.^{16, 17}

Por otro lado los *Lactobacillus* son también acidógenos y acidúricos, su presencia se relaciona en personas con caries activa no tratada y la disminución subsecuente por el tratamiento de la caries. Desde principios del decenio de 1920 hasta el de 1950, los *Lactobacillus* se consideraron las bacterias acidógenos fundamentales causantes de la caries. La presencia de un microorganismos acidúrico bajo, no demuestra una relación de causa-efecto; las cantidades de especies de *Lactobacillus* aisladas de saliva o de placa son demasiado escasas como para que sean capaces de producir valores de pH en los intervalos necesarios para el inicio de la caries. Durante las fases iniciales del desarrollo de lesiones cariosas se presentan grandes cantidades de *Streptococcus mutans*, sin embargo, disminuyen más tarde conforme se incrementa la población de *Lactobacillus*.²⁵

Molina e Irigoyen, en un estudio realizado sobre la relación de *Streptococcus mutans* con la prevalencia de caries en una población de 40 escolares de 6 años de edad en una escuela ubicada al norte de la Ciudad de México, encontró que en niños libres de caries (n=14) el 21% presentó cultivos positivos de *S Mutans*, mientras que el grupo de niños con caries (n=26) se encontró el 100%. Dentro de este grupo el 54% presentó más de 100 y menos de 350 UFC. El 11% de éste presentó más de 350 UFC, no encontrando relación con el consumo de carbohidratos, concluyendo que no basta la presencia de microorganismos cariogénicos para producir lesiones cariosas, sino que se requiere de un sustrato adecuado y un huésped susceptible.²⁶

Asimismo Domínguez (1995) en un estudio de secreción salival, *Streptococcus mutans* y caries dental en adultos jóvenes; en una población de 96 alumnos de la UAM Xochimilco encontró un promedio de caries dental de 8.7(DE \pm 5.4). Del total

del grupo estudiado el 34.4% obtuvo 10^6 UFC de *Streptococcus mutans*, el 53.1% entre 10^5 UFC y el 12.5% más de 10^6 UFC por ml de saliva. El 65.6% de la población obtuvo una secreción salival de más de 0.05 ml/min. Encontrándose en el análisis de correlación que el recuento de *Streptococcus mutans* cuando se relacionó con la experiencia anterior de caries fue una relación débil ($r = 0.0412$) y cuando se relacionó el promedio de secreción salival con el índice de caries se determinó una correlación leve ($r = 0.315$). No encontrándose asociaciones significativas entre los factores salivales estudiados y el proceso carioso.²⁷

Por otro lado en un estudio reciente realizado en el año 2004 por Aguilera, sobre niveles de *Streptococcus mutans* relacionado con prevalencia de caries en 150 escolares de 10-13 años de edad en la Ciudad de Zacatecas; se demostró cuantitativamente que existe una relación entre la presencia de un número alto de UFC de *Streptococcus mutans* y la presencia de caries dental.²⁸

En cuanto a los *Lactobacillus* Alcantara y De la Cruz, en 1991 en el estudio sobre caries activa y su correlación con la cuenta de *Lactobacillus* en saliva en una población de 29 niños de 8 y 9 años de edad de Ciudad Nezahualcoyotl; encontró que tenían un promedio de 18.6 superficies afectadas. De la población estudiada encontró que el 31.2% no tenían UFC de *Lactobacillus*, el 20.6% con 10 UFC, el 27.5% de 100 a 500 colonias y el 20.7% de 1000 a 3000 colonias. La correlación entre el número de lesiones cariosas y el número de colonias resultó nula.²⁹

En otro estudio realizado por Pérez (1998) sobre actividad cariogénica y su asociación con la incidencia de caries en una población entre 7 y 11 años de edad encontrando que el 8% de la población fue negativo al cultivo, el 19.2% con colonización leve de $<10^3$, el 11,7% con grado moderado, el 22.1% un alto nivel de concentración salival y el 39% con alto grado de colonización salival ($>10^6$) encontrándose un alto porcentaje de niños con las más altas concentraciones salivales de microorganismos específicamente *Lactobacillus* con un valor de 10^5 y $>10^6$; esto indica que el 61% de los niños tienen un alto riesgo de desarrollar

nuevas lesiones cariosas, observándose un riesgo relativo a derivar la enfermedad en relación a la distribución de *Lactobacillus* y la incidencia de caries de 5.35 con (IC_{95%} 3.42- 8.38; $p < 0.05$). Encontrándose también que las lesiones de caries se pueden desarrollar con bajos conteos de *Streptococcus mutans* o cultivos negativos pero en estos casos los *Lactobacillus* están presentes.³⁰

Otro estudio realizado en el años 1990 donde se relacionó la actividad de caries con pruebas microbiológicas salivales en un grupo de 372 adolescentes; utilizando la correlación de Pearson los resultados mostraron en el grupo con experiencia anterior de caries una relación con *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus*, así como en el grupo de adolescentes con superficies cariosas activas relaciones estadísticamente significativas; para el primer grupo al relacionarlo con *Streptococcus mutans* mostró una correlación de 0.18 con un valor de $p < 0.001$ y en el grupo de adolescentes con lesiones cariosas activas en su tercera evaluación encontró una correlación de 0.13 con valor de $p < 0.05$. Al relacionar al grupo de adolescentes con experiencia anterior de caries dental con UFC de *Lactobacillus* se encontró una correlación de 0.25 con un valor de $p < 0.001$ y para el grupo de adolescentes con lesiones cariosas activas encontró una correlación de 0.35 con un valor de $p < 0.001$. Mostrando con esto una asociación mas alta con UFC de *Lactobacillus* en caries activas, esto refleja simplemente la capacidad de estos microorganismos de colonizar y proliferar en medios ácidos.³¹

A5.5 FLUJO Y pH SALIVAL

Existen también otro tipo de factores propios del huésped que determinan la sensibilidad y la gravedad de la caries; entre ellos se incluyen las características de la saliva, la cual favorece la calidad de PB. El componente principal de la saliva es el agua con un 99%. Una buena cantidad de flujo salival provoca concentraciones mayores de IgG, IgA lo que hace a los individuos poco susceptibles a la caries dental.³²

El papel de la saliva en el mantenimiento de la integridad dental es un reflejo de sus mecanismos de limpieza, maduración posteruptiva del esmalte, regulación del medio iónico que proveen un potencial remineralizante y la deposición de películas y limitación de la difusión de ácidos. La saliva es un fluido compuesto de moléculas complejas que protegen a los tejidos blandos contra la sequedad y puede influir en la reparación de los tejidos. Una de sus mayores funciones protectoras es la habilidad de mantener un apropiado balance ecológico por medio de la agregación y reducción de la adherencia bacteriana. El papel de la saliva en el mantenimiento de la integridad dental es un reflejo de sus mecanismos de limpieza, regulación del medio iónico que provee un potencial remineralizante, y la deposición de películas y limitación de la difusión de ácidos.³³

Este está sujeto a una serie de cambios fisiológicos, entre los cuales se encuentra, comer, el ritmo circadiano, el clima, ingestión de comidas, el efecto de la luz, la edad, el sexo, la actividad física.³⁴ El riesgo individual de caries se relaciona con la cantidad de saliva producida por unidad de tiempo.¹⁹

Por otro lado el pH es un factor contribuyente de la saliva que neutraliza el ácido y se determina por la concentración de bicarbonato y éste aumenta con la tasa de flujo, al hacerlo los niveles de bicarbonato. La capacidad buffer se ve disminuida por la cantidad de microorganismos acidogénicos y en especial de *Streptococcus mutans*.³⁵

Los mecanismos básicos de la disolución ácida bacteriana en la superficie del diente que producen ácidos orgánicos por las bacterias de la placa son capaces de reducir el pH en la superficie entre la placa y el esmalte a unos niveles en que pueda tener lugar la desmineralización.³⁶

El riesgo de cada individuo en la aparición de caries dental se relaciona con la cantidad de flujo salival producida por unidad de tiempo, aunado a esto se encuentra el pH salival al cual se le considera como un sistema de amortiguación salival de los iones H⁺ (bicarbonato, fosfato cálcico).^{17, 37}

En un estudio realizado por Dong en 1999 donde se evaluó la relación de el pH de placa con caries, en 20 niños de 12 años de edad, asociando la prevalencia de actividad cariosa con placa dentobacteriana en fisuras dentales, variaciones temporales acidogénicas y el uso de pasta fluorada, observando éstos en un periodo de 1 año, sustentó que en los factores examinados, la frecuencia de episodios acidogénicos puede ser más importante en la progresión de la caries que el grado de acidogenicidad durante un solo episodio.³⁸

Cornejo en el estudio de evolución de componentes salivales y salud bucodental en niños de 3 y 4 años de edad en el año 2000 se encontró escasa asociación observada entre componentes salivales analizados y el incremento de caries.³⁹

Por otra parte en un estudio sobre la influencia de exposición de sucrosa en un corto periodo en Placa acidogénica y microflora cariogénica en 16 individuos con diferentes niveles de *Streptococcus mutans* en estudiantes de una escuela dental; los resultados revelaron que la acidogenicidad de la placa se mostró más en el grupo de altos conteos de *Streptococcus mutans*, comparado con el grupo de cuantificación baja de *Streptococcus mutans* después de tres exámenes, y que la baja capacidad de pH en placa fue establecida después de un periodo de 10 enjuagues de con sucrosa por día. Se encontró también un incremento de conteos bacterianos para ambos grupos durante la examinación aunque el incremento fue mayor en el grupo de alta cuantificación de *Streptococcus mutans*. Los altos índices de placa estuvieron presentes en los periodos examinados en el grupo de alta cuantificación de *Streptococcus mutans*.⁴⁰

Se han escogido estos factores de riesgo ya que se puede tener mas control con medidas preventivas por los odontólogos y además se pueden comparar con los diversos estudios referidos por la literatura logrando con esto un mejor enfoque de estos factores para así ubicar los de mayos peso y actuar al respecto.

A5.6 PRUEBAS SELECTIVAS DE MICROORGANISMOS CARIOGENICOS.

Existen dos índices que pueden considerarse como propiedades estables de la prueba puesto que no cambian con la prevalencia de la enfermedad y éstas son la sensibilidad que es la capacidad de la prueba para identificar correctamente la presencia de la enfermedad, que expresada en otros términos es la probabilidad de que la prueba resulte positiva cuando el individuo realmente tiene la enfermedad; y la especificidad o capacidad de la prueba para identificar correctamente la ausencia de la misma.⁴¹

Para determinar el número de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* se utilizó, la prueba CTR bacteria (Ivoclar vivadent clinical) que presentan una alta sensibilidad y especificidad; en donde la superficie de agar clara determinó, los *Lactobacillus* en saliva y la superficie de agar azul determinó, los *Streptococcus mutans* en saliva.

Las pruebas bacteriológicas muestran que las cifras altas de *Streptococcus mutans* < 10⁶/ml indican un elevado riesgo de caries. Los recuentos elevados de *Lactobacillus* <10⁵ ml indican la presencia de lesiones cariosas no tratadas y ó el consumo frecuente de una dieta cariogénica.¹⁹

De acuerdo al fabricante la composición del substrato selectivo de la superficie de agar para el recuento de *Streptococcus mutans* de color azul, el medio selectivo es agar mitis salivarius con sacarosa y bacitracina; para *Lactobacillus* de color verde, tiene como base el Agar MRS desarrollado por Man Rogosa Sharpe para proveer un medio que pudiera evidenciar un buen crecimiento de *Lactobacillus* y otras bacterias ácido lácticas; ésta se compone de proteosa peptona número 3, extracto de carne, extracto de levadura, glucosa, monoleato de sorbitan, fosfato dipotásico, acetato de sodio, citrato de amonio, sulfato de magnesio, sulfato de manganeso, agar y un pH final de 6.4 ± 0.2 .⁴²

Desafortunadamente, no existe ninguna prueba que por sí sola pueda predecir o explicar la presencia de la caries; ya que se trata de una enfermedad infecciosa multifactorial no obstante se requiere del uso de ciertas pruebas de laboratorio para los mismos fines.³⁷

Debido a la inconsistencia de información en los diferentes reportes de investigación relacionados con caries dental, por los diferentes grupos poblacionales evaluados, es necesario realizar estudios de investigación recientes que valoren como se comportan estos factores de riesgo en escolares con alto y bajo índice de caries dental, ya que la mayoría de la población la padece, para así realizar programas preventivos eficaces para favorezcan la integridad oral y por consiguiente la salud del organismo.

A6 OBJETIVO GENERAL:

Evaluar la influencia del flujo, pH salival, *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus* y presencia de PB como posibles factores de riesgo para índices de caries altos en una población escolar de 6 y 7 años de edad en una escuela primaria pública estatal del turno vespertino de Ciudad Nezahualcoyotl.

A6.1 HIPÓTESIS:

Considerando las evidencias científicas respecto a los principales factores de riesgo para caries dental en escolares suponemos que los principales factores de riesgo asociados a la alta prevalencia de caries dental en la población de estudio serán el flujo salival y pH salival, la Placa Bacteriana la presencia de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus*.

A7 MATERIAL Y METODOS.

A7.1 Tipo de estudio

Se realizó un estudio observacional, prolectivo, transversal y comparativo, en una población infantil de 6 y 7 años en una escuela primaria de Ciudad Nezahualcoyotl.

A7.2 Universo de trabajo.

La población de estudio estuvo conformada por 30 escolares inscritos oficialmente en el 1er año de la escuela primaria que aceptaron participar en la investigación.

El total de la muestra poblacional representa a 30 escolares los cuales presentan caries dental, se subdividió al grupo en dos, conformándose por 15 escolares cada uno:

Grupo 1: se consideró de no riesgo y teniendo porcentajes de PDB < 20 superficies; *S Mutans* < 10⁵ UFC; *Lactobacilos* < 10⁵ UFC; flujo salival > de 1 ml / min; pH > 6 y un ceod <5.

Grupo 2 : se consideró de riesgo teniendo PDB ≥ 20 superficies; *Streptococcus mutans* ≥ 10⁵ UFC; *Lactobacilos* ≥ 10⁵ UFC; flujo salival < de 1 ml / min; pH ≤ 6 y un ceod ≥ 5.

El criterio de exclusión que se consideró fue que los alumnos no contaron con la autorización de sus padres para participar en el proyecto de investigación, los alumnos que se encontraron como oyentes, y que aún con autorización de sus padres no quisieron participar.

A7.3 Variables.

Variable independiente: Placa dentobacteriana.

Presencia de *Streptococcus mutans*.

Presencia de *Lactobacillus*.

pH salival.

Flujo salival.

Variable dependiente: Caries dental.

A7.4 OPERALIZACIÓN DE VARIABLES.

VARIABLE.	DEFINICIÓN	NIVEL DE MEDICIÓN.	OPERACIONALIZACIÓN.
Placa dentobacteriana.	Depósito de microorganismos que va de color blanco a amarillento, que contiene bacterias unicelulares, sin cloroplastos que se multiplican por división binaria o transversa.	Cuantitativa discreta.	Porcentaje de superficies con placa dental. Tomando como riesgo > de 20% de superficies con PDB; y como no riesgo < de 20% de superficies.
Caries.	Enfermedad infectocontagiosa que provoca la destrucción localizada de los tejidos duros del diente por la acción ácida de los microorganismos.	Cuantitativa discreta.	Utilización de los índices epidemiológicos C P O D, c e o d, C P O S, c e o s. Tomando como riesgo un alto índice de ceod > 5 y como no riesgo un ceos ≤ 5 superficies.
Flujo salival	Cantidad de saliva en ml estimulada por medio de cera.	Cuantitativa discreta	Utilización de vaso de precipitado. Tomando en cuenta un flujo salival < 1 ml/min como riesgo y un flujo de ≥ 1 ml/min como no riesgo.
PH salival	Expresión de los de los sistemas de amortiguación neutralizadores de los iones H+ (bicarbonato fosfato cálcico) de la saliva.	Cuantitativa discreta.	Utilización de tiras reactivas de 0-14. Tomando como riesgo un pH ≤ 6 y como no riesgo un pH >6
<i>Streptococcus mutans</i>	Microorganismo patógeno asociado con el inicio de caries dental.	Cuantitativa discreta.	Utilización de pruebas bacteriológicas CRT bacteria. Tomando como riesgo UFC ≥ 10 ⁵ de <i>Streptococcus mutans</i> ; y como no riesgo UFC < 10 ⁵
<i>Lactobacillus</i>	Microorganismos acidógenos, acidúricos asociados en caries activas.	Cuantitativa discreta.	Utilización de pruebas bacteriológicas CRT bacteria. Tomando como riesgo UFC ≥ 10 ⁵ de <i>Lactobacillus</i> ; y como no riesgo UFC < 10 ⁵

A7.5 Técnica.

En la primera fase del proyecto de investigación se estandarizó y calibró para llegar a una concordancia diagnóstica entre los integrantes del equipo de investigación, logrando una confiabilidad del criterio diagnóstico del examinador del 95%.

Para la recolección de la información se utilizó un formato de registro con los siguientes datos: Nombre del niño, sexo, edad, tipo de pH, cantidad de flujo salival, índices CPOD, ceod, CPOS, ceos y solución preventiva aplicada(anexo 1).

Se levantaron los índices de placa dental de O'Leary y de caries dental C P O D, c e o d, C P O S, c e o s, se recolectó el flujo salival en un recipiente milimetrado, se midió el pH con las tiras reactivas de marca Crisa, y se humedecieron las superficies de cultivos CRT bacteria con saliva.

Para obtener el índice de O'Leary se les proporciona a los escolares una tableta reveladora y se observan las cuatro superficies de cada diente, que corresponden a su cara mesial, vestibular, distal y lingual, el responsable del proyecto examinó la boca y dictó las caras que tienen placa para que fueran anotadas en el formato de recolección diseñado para tal propósito. Figura 2.

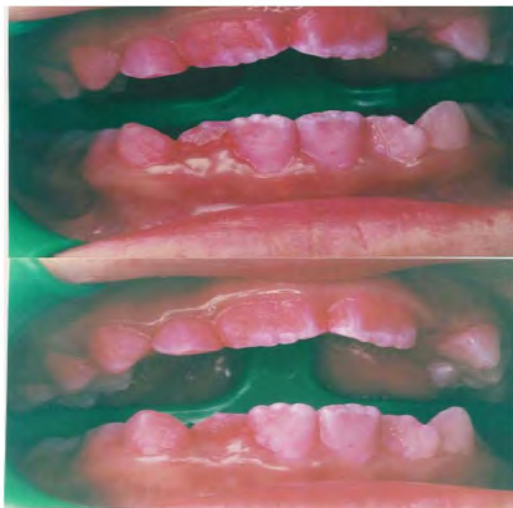


Figura 2. Tinción de placa dentobacteriana en un escolar.

La secuencia que se siguió para el examen bucodental fue, las caras mesial y distal se examinaron conforme se evaluaron las caras vestibular y lingual observando la tinción de la placa dentobacteriana en estas superficies, pero cada superficie proximal deberá ser contada una sola vez; calculando el porcentaje al final de la evaluación.

La sistemática para la valoración de caries a través de los índices se inició por el segundo molar derecho hasta el segundo molar superior izquierdo, siguiendo con el segundo molar inferior izquierdo finalizando con el segundo molar inferior derecho.

En este examen siempre al terminar de dictar los códigos de cada cuadrante, se verificó que las indicaciones correspondientes a cada espacio hubieran sido correctamente registradas.

El examen de cada diente se realizó con el explorador aplicando una presión similar a la ejercida cuando se escribe normalmente, revisando las superficies del diente en el siguiente orden: oclusal, lingual, distal, vestibular y mesial.

Cada superficie se recorrió completamente hasta llegar a un diagnóstico seguro no confiando únicamente en la inspección visual

El índice CPOS y ceos se registraron por superficie; a las piezas anteriores se les revisaron 4 superficies y a las posteriores 5.

Se determinó la capacidad amortiguadora de saliva, utilizando un papel indicador de pH; se humedeció la tira reactiva con la saliva de la boca del niño, la cual contiene 4 colores que corresponden a naranja, amarillo claro, gris y amarillo fuerte en cada tira con un valor de 0 a 14 que corresponde al tipo de pH, se dejó por 5 min. y se comparó el color de las superficie de prueba con el colorímetro proporcionado por el fabricante. Figura 3.



Figura 3 Tiras reactivas de pH.

Las muestras salivales se obtuvieron tras masticar un bloque de parafina durante 5 min. la saliva producida se recolecto en un vaso de precipitado midiendo la cantidad de flujo salival de cada niño; teniendo en cuenta que en individuos sanos el índice de flujo varía dentro de los valores: saliva estimulada $\geq 1-2$ ml / min. saliva no estimulada $\geq 0.3- 0.4$ ml / min. y en pacientes con hipofunción el flujo es de aproximadamente: saliva estimulada < 0.5 ml / min. y saliva no estimulada <0.1 ml / min.

Para determinar el número de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* se utilizó la prueba CTR bacteria de Ivoclar vivadent clinical en donde la superficie de agar clara determinó los *Lactobacillus* en saliva y la superficie de agar azul determinó los *Streptococcus mutans* en saliva y placa. Figura 4 y 5.

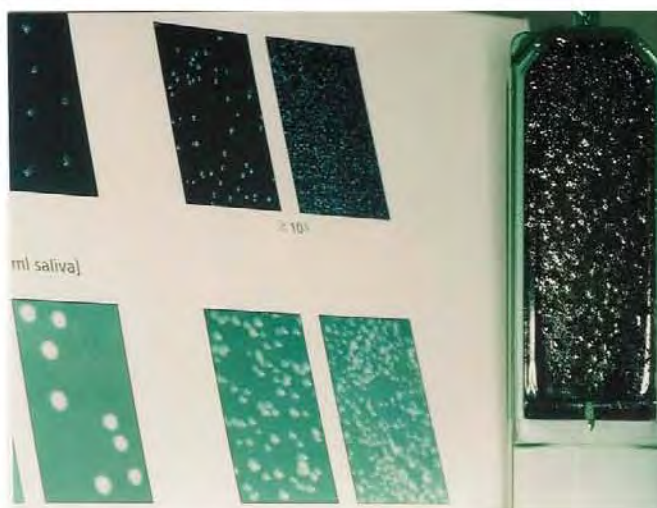


Figura 4 Cultivo de Unidades Formadoras de Colonias de *Lactobacillus*.

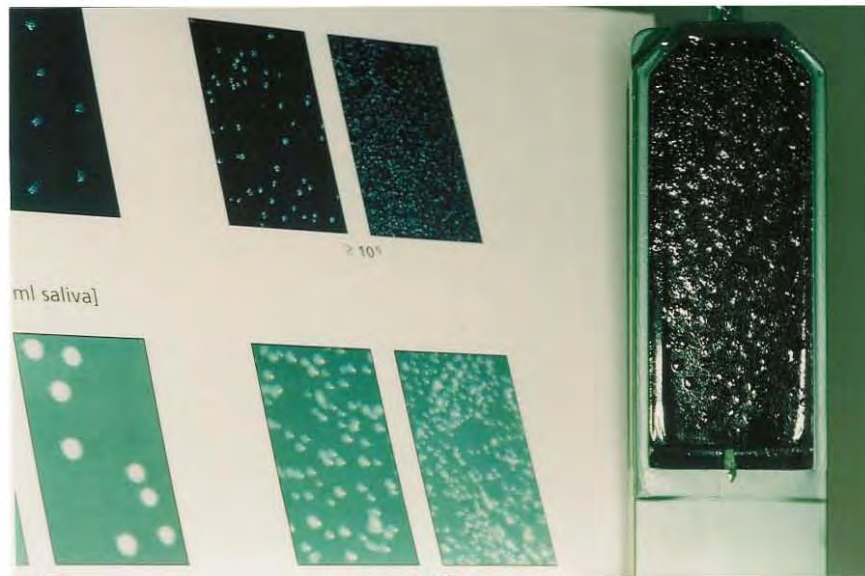


Figura 5 Cultivo con Unidades Formadoras de Colonias de *Streptococcus mutans*.

Se extrajo el porta agar del tubo de prueba y se colocó una tableta de NaHCo₃ en la base del tubo; se retiraron con cuidado las laminas protectoras de ambas superficies de agar, sin tocar las superficies del mismo. Se humectaron completamente ambas superficies con saliva auxiliándonos de una pipeta, sin tocar las superficies. Se mantuvo el porta-agar ligeramente inclinado dejando gotear la saliva sobrante; se colocó el porta agar nuevamente en el tubo cerrándolo. El tubo se etiquetó con el número que correspondía a cada apaciente.

El tubo se mantuvo verticalmente durante 48 hrs a 37° C en una incubadora; después de este tiempo se comparó la densidad de las colonias de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* con el diagrama del fabricante.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Los resultados obtenidos se analizaron a través de estadística descriptiva (frecuencias relativa), ji cuadrada (χ^2) con un nivel de confianza del 95%. Así mismo se calculó como estimador de riesgo la razón de momios (RM) con un intervalo de confianza del 95% (IC_{95%}), estableciendo como riesgo cuando la RM > y el intervalo de confianza no incluye al 1 ($p < 0.05$).

A8 RESULTADOS.

La población de estudio estuvo conformada por 30 alumnos de 6 y 7 años de edad, 43% (n =13) del género femenino y 57% (n =17) del masculino.

El ceod para el total de la población fue de 5.5 (DE \pm 3.5); para el femenino fue de 4.3 (DE \pm 3.7) y para el masculino 6.4 (DE \pm 3.1). (cuadro I)

La severidad de la lesión cariosa se puede observar a través del número de superficies dentales afectadas, el ceos muestra para el total de la población un promedio de 11.3 (DE \pm 10.5) de zonas afectadas, encontrándose para el género femenino un ceos de 8.0 (DE \pm 10.2) y con respecto al masculino fue de 13.8 (DE \pm 10.3). (Cuadro II)

El índice O'Leary constituye el porcentaje total de superficies presentes en boca con PDB; en este estudio se encontró que para el género femenino se tenía un 22.11% de áreas afectadas y con respecto al sexo masculino se encontró un 28.8%. (Cuadro III) En este mismo aspecto relacionándolo con índice de caries se encontró que con un ceod bajo existe un 20.24 % de superficies con PDB y en índices altos encontramos un 30.8% de zonas afectadas. (Cuadro IV)

Con respecto a los *S Mutans* se encontró que para el género masculino se encontró un porcentaje de 94.1% de escolares con UFC elevadas (Cuadro V) Referente a índice ceod se encontró un 93.4% de escolares con UFC elevadas e índices altos. (Cuadro VI)

Por otro lado los *Lactobacilos* relacionados con género muestran que el masculino tiene el porcentaje mas alto de escolares con 58.8% en comparación con el femenino que muestra un 38.4%. (Cuadro VII) Relacionando a los *Lactobacilos* con índices ceod se encontró lo siguiente, en índices altos se encontró que el 80% de los escolares presentan UFC elevadas. (Cuadro VIII)

La cantidad de flujo salival se relaciona con la experiencia de caries, en esta población de estudio se muestra que en el género masculino sigue teniendo porcentajes más altos en escolares con bajo flujo salival. (Cuadro IX) Relacionando a éste con caries se muestra lo siguiente en índices de ceod altos un 66.7% de escolares con flujo salival disminuido. (Cuadro X)

Con respecto al pH salival se encontró por género para el femenino un 69.3% de escolares con pH ácidos y para el masculino un 88.2% presenta pH ácido. (Cuadro XI) En relación a índice ceod se obtuvo en índices altos se encontró que el 100% de los escolares presentan pH ácidos. (Cuadro XII).

En el cuadro XIII se muestra la relación de los factores de riesgo con índices de ceod altos; describiendo a éstos así: los escolares que presentan más de 20 superficies de PB tienen 11.2 veces más de riesgo de presentar caries dental que los que tienen menos de 20 superficies de ésta, con un IC_{95%} 1.53-146.5 y un valor de $p < 0.03$, por lo que la PDB muestra un riesgo alto para este suceso.

En cuanto a los *Streptococcus mutans* no se encontró riesgo al presentar UFC altas para desarrollar caries.

Con respecto a los escolares que presentan UFC altas de *Lactobacillus* tienen 15 veces más de riesgo de presentar caries dental que los que tienen UFC disminuidas; con un IC_{95%} 1.145-26.41 y un valor de $p < 0.003$.

Respectivamente los escolares que presentaron un flujo salival menor de 1mm/min. tienen 12 veces más de riesgo de padecer caries dental que los que tienen un flujo salival abundante; con un IC_{95%} 2-81.4 y un valor de $p < 0.008$.

Los escolares que presentan un pH menor o igual de 6, tienen 1.6 veces más de riesgo de presentar caries dental que los escolares que tienen un pH mayor de 6; con un IC_{95%} 1.5-4.4 con valor de $p < 0.017$.

Cuadro I Promedio y desviación estándar para ceod por género

Género	C	o	el	ceod	s	Tot. dientes revisados.
F (n=13)	3.54 ±2.85	0	0.77 ± 1.01	4.31 ± 3.71	12.54 ± 4.16	16.85 ± 2.23
M (n=17)	5.47 ± 3.45	0.41 ± 1.06	0.59 ± 1.23	6.47 ± 3.16	11.29 ± 4.28	17.82 ± 1.78
Total (n=30)	4.63 ± 3.3	0.23 ± 0.82	0.67 ± 1.12	5.53 ± 3.52	11.83 ± 4.2	17.4 ± 2

Cuadro II Promedio y desviación estándar para ceos por género

Género	C	o	ei	ceos	s	Tot. sup.rev.
F (n=13)	7 ± 8.21	0	1 ± 2.65	8 ± 10.26	65.85 ± 13.62	73.85 ± 8.74
M (n=17)	10.53 ± 7.89	1.64 ± 5.02	1.65 ± 5.11	13.82 ± 10.35	64.94 ± 15.69	78.76 ± 7.21
Total (n=30)	9 ± 8.09	0.93 ± 3.82	1.37 ± 4.17	11.3 ± 10.5	65.3 ± 14.58	76.6 ± 8.15

Cuadro III Porcentaje de PDB por género.

Placa Bacteriana %				
Género	n	SPB	SR	%
F	13	257	1162	22.11
M	17	431	1492	28.8
TOTAL	30	688	2654	25.92

(SPB Superficies de placa bacteriana)

(SR Superficies revisadas)

Cuadro IV Porcentaje de PDB por índice alto y bajo de ceod.

Ceod	n	Placa Bacteriana %		
		SPB	SR	%
Bajo(< 5)	15	269	1334	20.16
Alto (≥ 5)	15	419	1320	31.74
TOTAL	30	688	2654	25.92

Cuadro V UFC de *Streptococcus mutans* por género.

Género	UFC de S mutans por ml/saliva									
	No Detectable		<100 000		>100 000 y <1000 000		>1000 000		Total	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
F	0		3	23	6	46.2	4	30.8	13	100
M	0		1	5.9	6	35.3	10	58.8	17	100
Total	0		4	13.3	12	40	14	46.7	30	100

Cuadro VI UFC de *Streptococcus mutans* por índice alto y bajo de ceod.

Índice ceod	UFC de <i>Streptococcus mutans</i> por ml/saliva									
	No Detectable		<100 000		>100 000 y <1000 000		>1000 000		Total	
	No	%			No	%			No	%
			No	%			No	%		
Bajo (≤ 5)	0		3	21.5	8	53.3	4	26.7	15	100
Alto (>5)	0		1	6.3	4	26.7	10	66.7	15	100
Total	0		4	13.3	12	40	14	46.7	30	100

Cuadro VII Frecuencias y proporciones de *Lactobacillus* por género.

		UFC de <i>Lactobacilos</i> por ml/saliva									
Género	No Detectable		<100 000		>100 000 y <1000 000		>1000 000		Total		
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	
F	4	30.8	4	30.8	2	15.1	3	23.3	13	100	
M	2	11.8	5	29.4	3	17.6	7	41.2	17	100	
Total	6	20	9	30	5	16.7	10	33.3	30	100	

Cuadro VIII UFC *Lactobacillus* por índice bajo y alto de ceod.

UFC de *Lactobacillus* por ml/saliva.

Índice ceod	No Detectable		<100 000		>100 000 y <1000 000		>1000 000		Total	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
	Bajo (≤ 5)	5	33.3	7	46.7	0		3	20	15
Alto (>5)	1	6.7	2	13.3	5	33.3	7	46.7	15	100
Total	6	20	9	30	5	16.7	10	33.3	30	100

Cuadro IX Frecuencias y proporciones de flujo salival por género.

Flujo salival en ml													
Genero	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	1.5	2	2.5	2.8	3	5	8	Total
F	0	0	1 (7.6)	3 (23)	0	1 (7.6)	0	0	4 (30.7)	1 (7.6)	0	3 (23)	13 (100)
M	1 (5.8)	1 (5.8)	3 (17.6)	0	3 (17.6)	2 (11.7)	2 (11.7)	1 (5.8)	3 (17.6)	0	1 (5.8)	0	17 (100)
Total	1 (3.3)	1 (3.3)	4 (13)	3 (10)	3 (10)	3 (10)	2 (6.7)	1 (3.3)	7 (23.3)	1 (3.3)	1 (3.3)	3 (10)	30 (100)

Cuadro X Frecuencias y proporciones de flujo salival en índices bajos y altos de ceod

Ceod	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	1.5	2	2.5	2.8	3	5	8	Total
Bajo (≤5)	1 (6.7)	0	1 (6.7)	0	0	1 (6.7)	1 (6.7)	0	7 (46.7)	1 (6.7)	0	3 (20)	15 (100)
Alto (>5)	0	1 (6.7)	3 (20)	3 (20)	3 (20)	2 (13.3)	1 (6.7)	1 (6.7)	0	0	1 (6.7)	0	15 (100)
Total	1 (3.3)	1 (3.3)	4 (13)	3 (10)	3 (10)	3 (10)	2 (6.7)	1 (3.3)	7 (23.3)	1 (3.3)	1 (3.3)	3 (10)	30 (100)

Cuadro XI Frecuencias y proporciones de pH salival por género.

Genero	pH salival.							
	5 No	%	6 No	%	7 No	%	Total No	%
F	3	23.1	6	46.2	4	30.7	13	100
M	7	41.2	8	47	2	11.8	17	100
Total	10	33.3	14	46.7	6	20	30	100

Cuadro XII Frecuencias y proporciones de pH salival por ceod bajo y alto.

Ceod	pH salival						Total	
	5		6		7		No	%
	No	%	No	%	No	%		
Bajo (≤ 5)	0		9	60	6	40	15	100
Alto (> 5)	10	66.7	5	33.3	0		15	100
Total	10	33.3	14	46.7	6	20	30	100

Cuadro XIII Factores de riesgo para caries dental

FACTOR DE RIESGO	RM	IC _{95%}	P
PB ≥ 20 SUPERFICIES	12.2	1.2 – 118.3	0.03♦
<i>S MUTANS</i> ≥ 10 ⁵ UFC	3.5	0.3 - 38.2	0.598
<i>LACTOBACILLUS</i> ≥ 10 ⁵ UFC,	16	1.4 – 11.3	0.003●
FLUJO SALIVAL ml/min < 1ml	13	2 – 81.4	0.008♣
pH SALIVAL ≤ 6	2.6	1.5 – 4.4	0.017♠

PB (Placa bacteriana)

DISCUSIÓN.

La caries dental es una enfermedad provocada por un sin número de factores de riesgo que al interactuar perjudican el hábitat bucal, provocando pérdida de órganos dentarios a temprana edad, procesos infecciosos severos, alteraciones sistémicas, entre otros.

Por los diversos factores que influyen en ella no se ha podido erradicar o disminuir en porcentajes significativos la prevalencia de caries dental; siendo ésta un problema de salud pública.

Los resultados obtenidos en este estudio se ven limitados debido al tamaño de la muestra, siendo éste un estudio exploratorio; a pesar de esto se obtuvieron los siguientes resultados.

En el estudio realizado se encontró un promedio de ceod en la población total de 5.5 (DE \pm 3.5) y en ceos de 11.3 (DE \pm 10.5), resultados mayores a los encontrados en el estudio realizado en 1995.¹³

Aunque la caries dental es una enfermedad multifactorial, la placa dental juega un papel importante en su patogenia.³ Monson y Mc Graw Hill 1988, mencionan que el principal factor de riesgo, tanto de caries como de enfermedad periodontal, es la acumulación de placa dentobacteriana por su alto contenido de microorganismos.²² Sin embargo, datos recientes han demostrado que la habilidad de *S Mutans* presentes en PDB para sintetizar polisacáridos insolubles extracelulares puede ser mas importante que los niveles de colonización de éstos microorganismos; correspondiendo a esto la frecuencia de exposiciones diarias de azúcar; asumiendo con esto cambios químicos y microbiológicos en la composición de placa dental.⁴³

En la valoración de riesgos de caries es importante calcular la cantidad de placa global presente en ésta.

Es bien sabido que la cantidad y calidad de PDB es un factor determinante en la aparición de caries dental, el índice de O'Leary provee un método efectivo para la medición de la PDB ya que toma en cuenta 4 superficies de los dientes presentes en boca por lo que estas son consideradas como superficies disponibles obteniendo así un porcentaje de superficies afectadas.⁴⁴

Los resultados que se obtuvieron en el presente estudio muestran que cuando los escolares expusieron un alto índice de caries se presentaron 419 superficies de PDB, obteniendo un 31.7% de superficies perjudicadas por ésta y en índices de ceod bajos se obtuvo que 269 superficies, representa a un 20.16% de áreas con PDB; encontrando una $RM = 12.2$ ($IC_{95\%} 1.2-118.3$; $p < 0.03$) teniendo significancia estadísticamente significativa. Varios estudios han reportado una asociación entre caries dental y la presencia de PDB, a pesar de que se han utilizado diferentes índices para medir PDB, en una investigación donde se utilizó el IHOS se reportó que la capacidad formadora de la misma es proporcional a la cantidad de dientes cariados, es decir, que la gran mayoría de los niños afectados por caries dental presenta una elevada capacidad formadora de placa dentobacteriana.²² Otro estudio en el que se utilizó el índice PHP (Índice en el que se mide la presencia de PDB en cinco zonas de cada uno de los dientes) mostró que existe una correlación significativa entre el incremento de caries y la pobre higiene bucal debido a que con esto, se incrementan la presencia de manchas blancas en el esmalte y disminuye la posibilidad de remineralización en él, produciendo cavitaciones.⁴⁵

En cuanto a género el masculino presentó 431 superficies de PDB con un porcentaje de 28.8% para índices altos de ceod y para bajos índices se encontró que solamente 257 superficies tenían PDB con un porcentaje de 22.11% siendo menor en el género femenino.

Al respecto se puede mencionar que la composición de la placa dentobacteriana influye en el desarrollo de caries dental, no solamente la colonización de microorganismos sino sus componentes en conjunto; que en este grupo de escolares mostró tener una influencia marcada en cuanto a calidad, puesto que la mayoría de la población de estudio esta en constante consumo de carbohidratos. Mostrándose también que los niños tienen mayor susceptibilidad en cuanto a formación de PDB debido a una higiene dental pobre y consumo de dieta cariogénica.

La relación que existe entre los conteos bacterianos y la caries alcanzan significancias estadísticas en varios grupos, pero no muy fuertes; esto no es tan ilógico debido a la naturaleza multifactorial del proceso carioso, siendo éste un parámetro equitativo tanto para la microbiología de la placa bacteriana, como para otros factores. Teniendo así que una microflora cariogénica es una condición necesaria para la progresión subsecuente de caries dental.⁴⁶

Existen investigaciones científicas que muestran una relación importante en cuanto a la presencia de microorganismos cariogénicos como *S Mutans* y *Lactobacilos* en UFC altas, teniendo asociaciones estadísticamente significativas con prevalencia de caries y particularmente con el número de lesiones cariosas activas.³¹

En los resultados obtenidos en este estudio se encontró que en índices de ceod altos el 93.4% de los escolares presentaban UFC de colonias de *S Mutans* con riesgo para caries; en comparación con los bajos índices de caries quienes presentaron el 80% de los escolares UFC con riesgo de padecer caries, como puede observarse las diferencias no fueron muy manifiestas obteniendo una RM = 3.5 (IC_{95%} 0.3-38.2). Esto se observa en otros estudios aun cuando las poblaciones difieren en cuanto a edad (19 a 27 años) no existió una asociación significativa entre *S Mutans* e índices de caries altos y bajos , en relación a que va disminuyendo el grado de asociación entre estas dos variables conforme aumenta la edad.²⁷

Los resultados obtenidos en el presente estudio muestran que la categoría del índice ceos con mayor prevalencia es el cariado; lo que sugiere que la presencia de caries dental en ambos grupos se encuentra activa esto se explica porque aquí los *Streptococcus mutans* ya desarrollaron su papel de iniciadores de caries, por lo tanto aun cuando no existe una diferencia con relación al riesgo, en ambos grupos, todos los escolares a futuro pueden desarrollar nuevas lesiones cariosas.

Relacionándolo con género se manifestó un 94.1% para el masculino y para el femenino un 77% con elevadas UFC de *S Mutans*; teniendo un porcentaje mayor de niños con conteos elevados. Resultados que difieren con otros autores los cuales han reportado que la prevalencia de caries dental y el conteo de *S Mutans* se manifiesta con más frecuencia en el género femenino.²⁸

Por lo que respecta a los *Lactobacillus* estos se estiman generalmente como parte de la determinación del riesgo de caries.³ Se ha mostrado en estudios de investigación que existen lesiones de caries con bajos conteos de *S Mutans* o en individuos negativos al cultivo, pero con conteos altos de *Lactobacillus*.⁴⁵ Existen evidencias que indican, que en condiciones acidúricas se favorece el crecimiento de los *Lactobacillus*.²²

En este estudio se puede constatar lo ya reportado en la literatura, encontrándose que con alta prevalencia de caries un 80% de escolares tienen conteos elevados de *Lactobacillus* y en este mismo grupo el 100% de ellos tiene pH ácido. Descubriendo que para índices altos de caries y conteo de *Lactobacilos* existe una $RM = 16$ ($IC_{95\%} 1.4-11.3$; $p < 0.003$) siendo ésta estadísticamente significativa. Resultados diferentes a los reportados en 1991, donde se señala que no existe relación entre la cuenta de *Lactobacilos* y el número de lesiones cariosas activas, por lo que no se establecieron grupos de riesgo; debido a esto se consideró que la técnica empleada podría no haber sido la adecuada.²⁹

Existen estudios, donde se ha relacionado a estos microorganismos con incidencia de caries, encontrando que existen diferencias estadísticamente significativas.^{30,}

31

Esto se expresa porque la elevada presencia de éste microorganismo en caries activas esta provocando que los niveles de pH en placa dentobacteriana tengan valores muy ácidos y al tener bajo flujo salival favorece a que no exista un buen barrido de bacterias, por lo que estos escolares tienen alto riesgo de padecer nuevas lesiones cariosas en un futuro.

La literatura señala que la saliva es el mejor factor protector en la cavidad oral y sus funciones son significativas en las complicaciones orales, entre las cuales se encuentra el incremento de caries dental, ya que la pérdida de agentes antimicrobianos, de amortiguación, poca remineralización de la saliva disminuyen e inducen un rápido y severo aumento de caries dental.⁴⁸

En cuanto al pH salival la literatura menciona que una capacidad amortiguadora reducida de la saliva disminuye la posibilidad de neutralizar los ácidos producidos en la placa por la flora cariogénica.³

Se ha encontrado una asociación importante $p < 0.001$ en índices de flujo salival e incremento de caries dental en estudios longitudinales, ya que existen diversos componentes en la saliva que ayudan a contrarrestar la misma.⁴⁹

Los resultados reportados en el presente estudio muestran que los escolares con índice de caries altos el 66.7% presentan flujo salival < 1 ml/min con respecto a los escolares con bajo índice de caries encontrando una $RM = 13$ ($IC_{95\%} 2-81.4$; $p < 0.008$); así como el 100% de escolares al mismo tiempo tiene un pH ácido, teniendo para éste una $RM = 2.6$ ($IC_{95\%} 1.5-4.4$; $p < 0.017$) existiendo una diferencia estadísticamente significativa para ambos factores de riesgo, siendo estos resultados diferentes a los ya reportados, existiendo un número de población pequeño por tal motivo se pensó que no existió una significancia estadística.³¹

Otro de los estudios en los que se encontró una correlación leve ($r = 0.315$) de flujo salival con experiencia de caries, reportando que la mayoría de los estudiantes obtuvo un pH medio (4.5-5.5) por lo que esto influyó en la presencia de caries dental. ²⁷

En el estudio realizado en el año 2000, no se encontró asociación con riesgo de caries pH salival y conteos de *S Mutans* teniendo RM =1.2 (IC 95% 10.72- 1.95; p de 0.505), encontrando que no obstante el incremento de colonias de *S Mutans* la ácidos del flujo salival no fue marcada porque influyo la alimentación no carigénica y el cuidado que los padres tuvieron en cuanto a sus visitas dentales. ⁵⁰

A9 CONCLUSIONES.

Hipótesis

Considerando las evidencias científicas respecto a los principales factores de riesgo para altos índices de caries suponemos que los principales factores de riesgo asociados a la alta prevalencia de caries dental en la población de estudio serán el flujo salival y pH salival, la Placa Bacteriana, la presencia de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus*.

Con base a la hipótesis anterior se puede concluir que:

- La presencia de microorganismos cariogénicos como son los *Lactobacillus* propician el desarrollo de caries dental, en este estudio se puede concluir que estos influyeron con mayor peso en el proceso de la enfermedad con una RM 0 16 (IC 95% 1.4-11.3 y un valor de $p < 0.003$) esto demuestra que existen caries activas y que además los escolares están consumiendo una alta cantidad de dieta cariogénica.
- El Flujo salival es el segundo factor con peso en este estudio teniendo una RM 0 13 (ICF 95% 2-81.4 y un valor de $p < 0.008$); el cual contribuye al desarrollo de caries, concluyendo que efectivamente un flujo salival bajo influye significativamente en el desarrollo de la misma.
- El pH salival es el cuarto factor que influye en la enfermedad teniendo una RM = 2.6 (IC 95% 1.5-4.4 y un valor de $p < 0.017$) contribuyendo al proceso carioso, por lo que se puede concluir que una alta ingesta de dieta cariogénica el pH se vuelve ácido provocando un mayor riesgo para la enfermedad.
- Con respecto a los *Streptococcus mutans* no se encontró riesgo en este grupo de escolares; siendo este un estudio exploratorio con una muestra pequeña es importante observar como se comportan estos factores de riesgo en un grupo mayor.

A9.1 PERSPECTIVAS.

1. Empero que el tamaño de la muestra es pequeño, consecuente a que es un estudio exploratorio se sugiere aumentar el tamaño de la muestra.
2. Desarrollar programas preventivos de salud que ayuden a equilibrar el medio ambiente bucal.
3. Implementar programas con solución de clorhexidina para los escolares con altos índices de caries.

A10 ANEXOS.

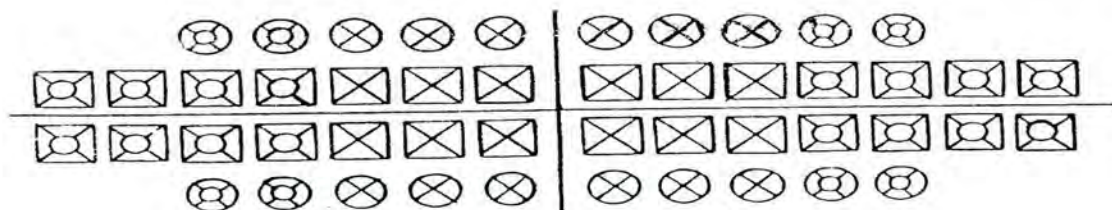
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA.

ENCUESTA EPIDEMIOLOGICA.

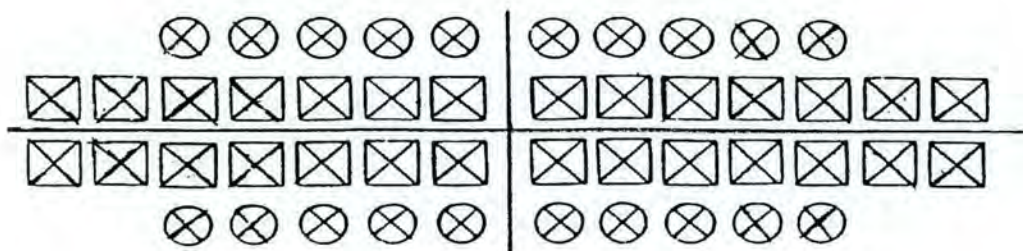
NOMBRE DEL ALUMNO: _____ EDAD: _____ SEXO: _____

ESCUELA PRIMARIA: _____ GRADO: _____ TURNO: _____

C. P. O. S. c. e. o. s. C.P.O.D c. o.e.d.



PDB



S. mutans: _____

Lactobacilos: _____

ph: _____

Flujo salival: _____

A11 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Echeverría GJ, Cuenca SE. El manual de odontología. España: Masson SA; 1995.p.71-2.
2. Sánchez TL, Sáenz LM. Experiencia de caries como predictor de la enfermedad a los 18 meses. ADM 1998; 55 (6): 283- 286.
3. García F, Godoy DS. Clínicas Odontológicas de Norteamérica. México: Interamericana;2000. p. 558-62
4. Lina L, Acevedo AM. La caries dental: etiología y naturaleza. PO 1991; 12 (7): 13-17.
5. Menaker L, Morhart RE, Navia JM. Bases biológicas de la caries dental. España: Salvat; 1986. p.223-27.
6. Camacho VG. Fluoruración del agua potable. ADM 1993; 50 (3): 175-80.
7. Rubio CJ. Factores de riesgo para caries dental en población infantil. Boletín de Investigación Educativa y sus anexos 1996; 3 (2): 8-14.
8. Rodríguez ML, Rabasa PG, Méndez VR. Relación entre el consumo de productos chatarra y prevalencia de caries dental. PO 1995; 16 (3): 37-42.
9. Sánchez PL, Saenz ML, Gómez ME, Pérez QJ. Análisis de las tendencias en la prevalencia de caries dental en dos delegaciones de la ciudad de México. ADM 1993; 50 (2): 93-6.
10. Irigoyen ME, López SA, Armendáriz DM, Baz G. Caries y necesidad de atención en una población infantil del Estado de México. PO 1994 ; 5 (1): 37-41.
11. Irigoyen ME. Caries dental en escolares del Distrito Federal. Salud Pública Mex.1997; 39 (2): 133-136
12. Ososrio RG, Hernández PJ. Prevalencia de caries dental en dos grupos escolares de seis a doce años de edad en Mérida y Cancún. ADM 1998; 55 (5): 227-34.
13. Irigoyen ME, Molina FN, Villanueva AR, García LS.Cambios en los índices de caries dental en escolares de una zona de Xochimilco, México: 1984-1992. Salud Pública México 1995; 37 (5): 430-436.
14. Irigoyen ME, Zepeda MA, Sánchez L, Molina N. Prevalencia e incidencia de caries dental y hábitos de higiene bucal en un grupo de escolares del sur de la Ciudad de México: Estudio de seguimiento longitudinal. ADM 2001;58 (3): 98-104.

15. Rubio CJ, Hernández ZS. Epidemiología bucal. México (D.F.): UNAM: 1998. p. 245-7.
16. Carranza FA. Periodontología Clínica. 6^a. Ed. México: Interamericana; 1986, p. 383-92
17. Newman HT. La placa dental, placa y enfermedad. 6^a. Ed. México: El manual moderno; 1982 .p. 59-71.
18. Barrancos M. Operatoria dental. España: Panamericana;1999. p.289.
19. Riethe P. Atlas de profilaxis de la caries y tratamiento conservador. España: Salvat;1990.p. 1-6.
20. Woodall IR, Dafve BR, Young NS. Tratado de higiene dental. 3^a Ed. España: salvat; 1992 p 443.
21. Lang NP, Attström R, Løe H. Proceedings of the European Workshop on Mechanical Plaque Control. Alemania: Quintessence, 1998. p35-36.
22. Alcauter ZA. Placa dentobacteriana asociada a la Higiene Oral. Boletín de investigación, educación y sus nexos. 1996;3(2):38-40.
23. Vanobbergen J, Martensen L, Lesaffre E, Bogaerts K, Declerck D. Assessing risk indicators for dental caries in the primary dentition. Community Dent Oral Epidemiol 2001;29:424-34.
24. Palacios TR. Conteo de streptococcus mutans y prevalencia de caries en niños de 6 a 11 años de edad (Tesis). México UNAM, 2000. p 46.
25. Harris NO, García GF. Odontología preventiva primaria. 5^a Ed. México: Manual moderno; 2001. p. 37-38.
26. Molina FN, Irigoyen M. Streptococcus mutans y prevalencia de caries en una población escolar PO 1996;17(8):19-24
27. Domínguez CA, Sánchez PL, Sáenz ML. Secreción salival, streptococcus mutans y caries dental en adultos jóvenes. Reporte preliminar. ADM 1995; 52(4): 189-194.
28. Aguilera GL, Padilla BP, Aguilar RR, Aceves MC, Salices GE. Niveles de Streptococcus mutans y prevalencia de caries dental en una población de escolares de la zona urbana de la ciudad de Zacatecas. ADM 2004; 61(3):85-91.
29. Alcántara BI, Cruz CD. Caries activa y su correlación con la cuenta de lactobacilos en saliva en una población de niños mexicanos. ADM 1991; 48 (6): 349-52.

30. Sánchez PL, Sáenz ML. Actividad cariogénica y su asociación con la incidencia de caries. ADM 1998; 55 (2): 81-85.
31. Russell JI, MacFarlane TW, Aitchison TC, Stephen KW, Burchell CK. Caries prevalence and microbiological and salivary caries activity tests in Scottish adolescents. Community Dent Oral Epidemiol 1990;18:120-5.
32. McDonald. Odontología del niño y del adolescente. Estados Unidos: Limusa; 2000. p. 344-360
33. Banderas JA, González M. Saliva y cavidad bucal: Proteínas salivales: funciones biológicas en el mantenimiento de la homeostasis bucal. PO 1994;15(7 Pt 2) :13-20.
34. González M, Ledesma C, Banderas JA. Saliva y cavidad bucal: Glándulas salivales: mecanismos fisiológicos de la secreción salival. PO 1994; 15 (6 Pt 1): 7-15.
35. Campos GC. Etiología de la caries: estreptococcus mutans, capacidad buffer salival y tipo de dieta. ADM 1985; 42(25): 43-51
36. Mendoza PR, Pozos R, Balcazar P, Valdez IF, Pando MM, Guerra JF. Caries dental en escolares de seis y doce años de edad y su relación con nivel socioeconómico y sexo en Guadalajara. PO 1999; 20 (5): 12-8.
37. Seif RT, Bóveda ZC, Catatrava OL, Criado MV, Delgado DR, Maldonado A, Perrone M, Saldivia SY, Villegas DT. Cariología, Prevención, diagnóstico y tratamiento contemporáneo de la caries dental. Buenosaires: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana; 1997. p.292-303
38. Dong YM, Pearce EIF, Yoel L, Larsen MJ, Gao XJ, Wang JD. Plaque pH and Associated Parameters in Relation to Caries. Caries Res 1999;33:428-436.
39. Cornejo L, Calamari S, Bojanich A, Toledo S, Dorronsoro CS. Evolución de componentes salivales y salud bucodental en niños de tres y cuatro años de edad. PO 2000; 21 (7): 18-24.
40. Quiroz AP, Lingström DB. Influence of Short-Term Sucrose Exposure on Plaque Acidogenicity and Cariogenic Microflora in Individuals with Different Levels of Mutans Streptococci. Caries Res 2003;37:51-57.
41. Mendoza NV, Sánchez RM. Análisis y difusión de resultados científicos. México: FES Zaragoza, UNAM; 2002. p.12.
42. Duran JC. Cariología. <http://www.cariología.ch.com/>. 2001

43. Nobre DSM, Francisco SB, Cury SA. Relationship among Dental Plaque Composition, Daily Sugar Exposure and Caries in the Primary Dentition. *Caries Res* 2002;36:347-352.
44. Katz JS, McDonald CK, Stookey. *Odontología preventiva en acción*. México: Panamericana; 1991. p. 129-30.
45. Etty EJ, Henneberke M, Gruythuyse RJ, Wöltgens. Influence of Oral Higiene on Early Enamel Caries. *Caries Res*;28:132-136.
46. Mundorff SSA, Featherstone JDB, Eisenberg AD, Cowles E, Curzon ME, Espeland MA, Shields CP. Cariogenic Potential of Foods. *Caries Res* 1994;28:106-115.
47. Loesche WJ, Staffon LT. Longitudinal investigation of role of streptococcus mutans in human fissure decay. *Infect Immun* 1979;26:489-507.
48. Fox PC. Salivary Enhancement Therapies. *Caries Res* 2004;38:241-246.
49. Kirstiläv V, Häkkinen P, Jentsch H, Vilja P, Tenovuo J. Longitudinal Analysis of the Association of Human Salivary Antimicrobial Agents with Caries Increment and Cariogenic Micro-organisms: A two-years Chort Study. *J dent Res* 1998;77(1):75-80.
50. Ansai T, Tahara A, Ikeda M, Katoh, Miyazaki, Takehara T. Influence of colonization with mutans streptococci on caries risk in japanese preschool children: 24 month survival analysis. *Paediatric Dentistry* 2000; 22 (5): 377-380.