

"METODO PARA MEDIR LA ACTIVIDAD METABOLICA DE LA PLACA  
BACTERIANA EN RELACION CON EL pH SALIVAL Y  
EL DESARROLLO BACTERIANO."

Por

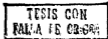
C.D. FERNANDO TAMOTSU TAKIGUCHI ALVAREZ

T E S I S

Presentado como requisito para obtener el  
Grado de Maestría en Odontología.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA

Octubre de 1986.





## **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 está 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.

## I N D I C E

	Página
INTRODUCCION Y REVISION BIBLIOGRAFICA .....	1
MATERIALES Y METODOS .....	8
RESULTADOS .....	15
DISCUSION .....	31
RESUMEN .....	34
CONCLUSIONES .....	38
BIBLIOGRAFIA .....	40
APENDICE .....	45
CURRICULUM VITAE .....	50

## INDICE DE TABLAS

	.....	Página
TABLA 1. Frecuencia de pacientes por edades	.....	17
TABLA 2. Frecuencia de casos dependiendo de la actividad metabólica de la placa bacteriana.	.....	19
TABLA 3. Frecuencia de casos dependiendo del desarrollo bacteriano en aerobiosis	.....	21
TABLA 4. Frecuencia de casos dependiendo del desarrollo bacteriano en anaerobiosis	.....	23
TABLA 5. Frecuencia de casos dependiendo del pH de la saliva total.	.....	25
TABLA 6. Frecuencia de casos dependiendo del índice de casos.	.....	27

## INDICE DE GRAFICAS

	Página
GRAFICA 1. Frecuencia de pacientes por edades ....	18
GRAFICA 2. Frecuencia de casos dependiendo de la actividad metabólica de la placa bacteriana. ....	20
GRAFICA 3. Frecuencia de casos dependiendo del desarrollo bacteriano en aerobiosis....	22
Grafica 4. Frecuencia de casos dependiendo del desarrollo bacteriano anaerobiosis ....	24
GRAFICA 5. Frecuencia de casos dependiendo del pH de la saliva total. ....	26
GRAFICA 6. Frecuencia de casos dependiendo del índice de casos. ....	28

## I N T R O D U C C I O N

Durante mucho tiempo ha sido de gran preocupación para los investigadores encontrar la etiología de una enfermedad tan difundida en el mundo como es la caries dental. A través de todo este tiempo se ha visto que esta enfermedad es de origen multifactorial y que dentro de todos estos factores la placa dentobacteriana y el pH salival desarrollan un papel de suma importancia en la evolución de la caries.

Nos hemos dado cuenta que al presentarse la placa bacteriana se desarrollan productos derivados de ésta y que empiezan a descalcificar al diente y al vertirse en la cavidad oral pueden afectar el pH bucal propiciando así un mejor medio ambiente para desarrollarse, que es vital dentro del desenvolvimiento de la caries. Para los investigadores y para los clínicos esto no es nuevo, pero, nunca se había pensado de qué manera se podría hacer conciencia de esta situación a los pacientes.

En forma reciente en Japón salió al mercado un nuevo producto llamado Cariostat, el cual según estudios realizados en la Universidad de Osaka por los Drs. Shizuo Sobue y colaboradores se puede mostrar a los pacientes la situación antes señalada y hacerles ver la importancia de la eliminación de la placa bacteriana.

Esto puede ser de gran utilidad en nuestra población donde existe una alta incidencia de caries y de alguna manera ayudar a prevenirla. Pero para poderla utilizar se debe de tener bases firmes sobre las cuales se pueda empezar a usarlo.

Considerando también de suma importancia este nuevo método, ya que a pesar de que existen varios métodos de prueba que se han utilizado hasta el día de hoy, pero todos ellos muestran defectos como: lo complicado de sus procedimientos, sus aparatos complicados y la falta de confianza en la obtención de datos, y de su correlación con la actividad de la caries y por lo tanto no son lo suficientemente útiles en la clínica dental actual.

Pensamos que debido a que existe una falta total de un método efectivo mediante el cual se pueda probar la actividad cariogénica de la placa bacteriana sin tener necesidad de tantos problemas como serían métodos complicados de laboratorio que por su naturaleza significan dichas pruebas, etc. nos encontramos ante la posibilidad de tener un arma mediante la cual podríamos mostrar algo casi intelegible para ellos.

Así mismo debemos de probar la efectividad del método

para posteriormente si resultará efectivo poderlo utilizar en forma institucional como sería por ejemplo: en la Universidad Nacional Autónoma de México o en forma privada.

La actividad cariogénica de la placa bacteriana es uno de los aspectos importantes en la actualidad ya que en la etiología de la caries dental y dentro de las investigaciones que se han realizado durante los últimos años, se ha podido observar que ésta juega un papel importante en el desarrollo de la enfermedad. (1)

La placa bacteriana ejerce dentro de la etiología de la caries un lugar de suma importancia. Se han realizado muchas investigaciones alrededor de la placa bacteriana. Así tenemos estudios en donde se ha medido el pH que estará determinado por la producción de metabolitos de las bacterias de la placa bacteriana. Este pH es medido, por medio, de electrodos colocados en zonas de gran acúmulo de placa bacteriana (2).

En 1982 el Dr. Kolinberg y el Dr. Jenkins, en la Universidad de Newcastle, realizaron un estudio midiendo el pH de la placa bacteriana con un electrodo de antimonio y demostrando la posibilidad de que mediante el análisis del pH de la placa podemos tener un indicador importante de la actividad de la caries. (1).

La presencia de ácidos en la placa es influenciada también por una serie de factores por parte del huésped, del tipo de sustratos y microorganismos que la forman; algunos de los factores del huésped que pudieran provocar cambios en el pH de



la placa son: frecuencia en la ingestión de alimentos, capacidad amortiguadora de la saliva, componentes de la matriz de la placa que afecten su difusión y concentración de fosfato y calcio de la saliva, etc. Así mismo, alguno de los factores por parte de los sustratos y de los microorganismos que forman la placa serían el tipo de ácidos producido por las bacterias, las concentraciones de las bacterias acidogénicas de sitios específicos del diente, el estado metabólico de la materia al tiempo de la ingestión de alimentos, el contenido total de carbohidratos fermentables, acidéz de la comida, capacidad total amortiguadora de los alimentos, concentración y tipo de proteínas lípidas y la forma física incluyendo factores que afectan la retención de los alimentos. Todos estos factores que afectan la retención de los alimentos. Todos estos factores pueden ser causantes de cambios dentro del pH de la placa y que deben de ser tomados en cuenta para su medición. (3).

También los microorganismos que componen la placa bacteriana son determinantes para que se inicie el proceso cárieso; dependiendo de la maduración de la placa serán los microorganismos que la constituyen; así como la interacción que exista entre ellos es importante de acuerdo a las observaciones realizadas por Arnebaerg y Rölla, las interrelaciones que exista entre las bacterias de la placa son difíciles de estudiar en un medio natural. Se ha demostrado una elevación rápida de concentraciones en las proporciones de estreptococos mutans y lactobacilos en la placa durante el desarrollo temprano de la caries. (4).

Otro de los factores que se ha considerado fundamental en el desarrollo de la caries ha sido el pH de la saliva como lo demuestra el Dr. Valentine y colaboradores en donde observaron la fuerte relación que existe entre el pH de la saliva y la caries dental. Este estudio ayudó a confirmar un concepto establecido por el Dr. Grossman y Brickman en 1937 y por el Dr. -- Schmidt Nielsen en 1946. (5).

Este pH puede llegar a ser alterado por diferentes factores, se han realizado investigaciones acerca de los factores que pudieran alterar el pH, algunos de los estudios que podemos mencionar de estos cambios puede ser la investigación del Dr. Johansson y el Dr. Erickson que fue realizado en la Universidad de Umea, Suiza, (6) en el año de 1984 y el Dr. Peterson realizado en la Universidad de Iowa (7), en donde nos muestran algunos de los factores que pueden alterar el pH de la saliva.

Durante años se ha tratado de elaborar pruebas diagnósticas adecuadas para determinar la susceptibilidad o la propensión de la caries de una persona. La mayor parte de estas pruebas están basadas en el tipo de bacterias que suelen encontrarse en la microflora de la placa bacteriana de individuos con caries activa o inactiva y de si estas microfloras son capaces de producir ácidos cuando son incubados con carbohidratos, los procedimientos más utilizados fueron:

- 1) Recuentos de lactobacilos en muestras de saliva estimulada mediante la masticación de cera. (8).

2) Formación de ácidos forzados durante intervalos de 24 a 72 horas, en parte alícuota diluida de saliva (prueba de Snyder). (9). Existen algunas pruebas más rápidas en donde se determina la cantidad de ácido formado al añadir glucosa a la saliva no diluida; en otra prueba de Fosdick se determina la cantidad de calcio disuelto cuando una mezcla de saliva y glucosa es incubada en presencia de fosfato de calcio. (10).

En la práctica dental, sin embargo, estas pruebas no son efectivas, por la dificultad de los procedimientos y la baja correlación entre estas pruebas y la condición clínica.

En estudios recientes de etiología bacteriana sobre caries dental que considera que el estreptococo mutans en la iniciación de la caries dental y a los lactobacilos como organismos íntimamente relacionados con los ataques sucesivos. Con estos estudios de la etiología de caries como base el Dr. Sobue y colaboradores en la Universidad de Osaka, en Japón, han desarrollado un nuevo método colorimétrico simple (Cariostat) para determinar la actividad de caries. (11).

Con el presente estudio queremos comprobar la efectividad del método, ver en qué grado se puede relacionar con el pH de la saliva y el desarrollo bacteriano. Esto lo haremos midiendo el pH salival, la actividad cariogénica de la placa y el desarrollo bacteriano, de un grupo de pacientes de la Clínica de Odontopediatría de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Odontología de la U.N.A.M. Durante años la preocu-

pación de muchos investigadores y clínicos ha sido el encontrar métodos preventivos para la caries dental, sin embargo, aún no se ha establecido un método de prevención por esta situación debemos de considerar de suma importancia todas las investigaciones, que se desarrollen en torno a este problema.

Recientes investigaciones acerca de placa bacteriana nos han demostrado que la importancia de ésta y en específico de su actividad metabólica. A pesar de que existen varios métodos la prueba de actividad metabólica de la placa todas ellas muestran defectos, por lo tanto se necesita de un método en el cual trate de subsanar los errores que presenten los anteriores.

De esta manera plantearíamos la siguiente hipótesis:

Si los microorganismos que se encuentran en la placa dentobacteriana producen ácidos que se vierten en la cavidad oral, entonces, el pH salival se observará alterado por estos.

Esto se podrá hacer midiendo la actividad de los microorganismos de la placa, midiendo el desarrollo bacteriano y midiendo el pH salival.

## MATERIALES Y METODOS

Se tomaron en forma aleatoria cincuenta pacientes con dentición temporal completa entre 3 y 5 años de edad y de ambientes sociales similares, que asistieron a consulta a la Clínica de Odontopediatría de la División de Estudios de Posgrado de la U.N.A.M., a los cuales se les practicó las siguientes mediciones:

- I) Medición de la actividad cariogénica de la placa bacteriana.

Para realizar la toma de la muestra de la placa bacteriana se llevó de la siguiente manera:

- a) Al segundo molar superior derecho sobre su cara vestibular se frotó in hisopo con punta de algodón natural que vienen incluidos dentro del estuche del Cariostat, los cuales están esterilizados, aproximadamente tres veces (aunque no importa las veces que se

frote ya que existe evidencia (bibliográfica) en las cuales nos menciona que no es importante esto ya que no afecta a la tona de la muestra.

- b) El hisopo se colocó dentro del ampula del Cariostat y se tapó perfectamente y se metió dentro de la estufa a incubarse a 37°C durante 48 horas.
- c) La valoración se llevó a cabo comparando el cambio de colocación que sufrió el líquido contenido en el ampula con el patrón que también se encuentra incluido dentro del estuche.

- Composición del medio líquido.

El líquido contenido en la ampolleta es de 2 ml. y sus componentes son:

Sacarosa - Como fuente de carbono

Triptosa - Como fuente de nitrógeno

Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - Como inhibidor de bacterias gram (-)

Bromocresol verde - Colorante

Bromocresol púrpura - Colorante

Ya que existe una fuerte restricción de la acción para las bacterias comunes tales como las del aire, manos o dedos no es posible una contaminación.

- Valoración de los cambios de color.

Los cambios de coloración varían de:

Azul equivalente a un pH de 7.0 ó (-).

Verde equivalente a un pH de 5.5 ó ( + ).

Verde-amarillo equivalente a un pH de 4.5 ó ( ++ ).

Amarillo a un pH de 4.0 ó ( +++ ).

## II) Cultivo de placa bacteriana.

Este cultivo se hizo en placas de agar de soya-tripticaseína enriquecida con sangre de carnero en las que se sembraron con las muestras de placa bacteriana tomadas de cada uno de los pacientes.

Las muestras de placa se tomaron de la siguiente manera:

a) Con una cureta estéril y un hisopo se tomó de la cara vestibular del segundo molar superior izquierdo una con cada uno, una muestra de placa bacteriana.

b) A la flana de un mechero se siembran en las placas de soya tripticaseína previamente preparadas las -- muestras tomadas con el hisopo y la cureta para colocarla en incubación.

c) Se colocan las placas una en aerobiosis (hisopo) y otra en anaerobiosis (cucharilla) previamente marcadas en la estufa a 37°C durante 43 horas.

El medio de anaerobiosis se crea al meter la placa dentro de una jarra de plástico la cual en la tapa tiene un recipiente donde se colocan cuentas de paladio que reaccionan con los componentes de un sobre que se utiliza para este fin, comercialmente llamado "Gas-Pack" el cual al reaccionar produce hidrógeno que se junta con el oxígeno existente dentro de la jarra forman-

do agua y eliminándose de esta manera.

#### Preparación del medio de Cultivo.

Se escogió este medio de cultivo ya que es sumamente rico y en los últimos estudios microbiológicos sobre placa bacteriana recomiendan el uso de éste.

1) En un matraz se colocan:

- 500 ml. de agua
- 9 gr. de agar marca "Bioxon".
- 15 gr. de caldo de soya tripticaseína marca "Bioxon".

Se tapa el matraz y

- 2) Se mezclan al fuego al alcanzar el punto de ebullición deberá verse una solución de color amarillo uniforme y sin grumos.
- 3) Se mete a esterilizar en el autoclave a 210 LBS. de presión por 30 minutos.
- 4) Se saca del autoclave y se deja reposar hasta que baje a una temperatura de 60°C. Ya que alcanzó esta temperatura se le agrega la sangre de carnero desfibrinizada (27 ml.), dejándola resbalar por la pared del matraz para evitar que se rompan los eritrocitos.
- 5) Se vacía en cajas Petri y se dejan enfriar para después guardarse y una de ellas se coloca en prueba de esterilidad a 37°C durante 24 horas.

III) Medición del pH de saliva total.



La medición del pH de la saliva total se hará por medio de papel el cual cambia de color al ponerse en contacto con la saliva.

Estas variaciones de color varían dependiendo de la acidez de la saliva.

Los rangos que se observan van de:

Azul: 6.7

Azul claro: 6.6

Azul verde: 6.3

Verde oscuro: 5.9

Verde claro: 5.5

El papel que se utiliza es de la marca "pHidrión", hecho en U.S.A.

La medición se realizó de la siguiente manera:

- a) Se cortó un trozo de papel de aproximadamente un centímetro.
- b) Se dejó al paciente que abriera la boca y no deglutiera saliva.
- c) Se tomó con unas pinzas de curación el trozo de papel y se introdujo en la boca del paciente.
- d) Se puso en contacto el papel con la saliva acumulada en el piso de la boca y deteniéndolo ahí, se dejó por espacio de treinta segundos y luego se retiró.
- e) Se compara el papel con el patrón que viene dentro del estuche y se anota el resultado.

El papel fue calibrado con sustancias con un pH predeterminado y corroborado por medio del potenciómetro.

#### IV) Examen Dental (índice de severidad de caries).

Por último se realizó un examen dental con el fin de obtener un parámetro el cual nos reflejará el grado de caries del paciente.

Existen diferentes índices de caries pero ninguno refleja firmemente el grado o estado de severidad de la caries; por esta razón, se toma el índice de severidad de caries, creado por el Dr. Sobue (11), en su estudio.

#### Examen Dental.

El examen dental se llevó a cabo en las unidades de la Clínica de Odontopediatría de la División de Estudios de Posgrado de la UNAM.

Este se realizó con espejo, explorador, luz artificial y todas por la misma persona.

Se anotaron los grados de caries de acuerdo a la siguiente clasificación:

Hipoplasia

Restaurado

C<sub>1</sub> - Mancha pero sin atorarse la punta del explorador.

C<sub>2</sub> - Mancha o cavidad donde se atora el explorador.

C<sub>3</sub> - Cavidad con tejido reblandecido y muy probable comunicación pulpar.

C<sub>4</sub> - Pulpa necrosada, absceso, fístula.

Indice de Severidad de Caries.

El indice de severidad de caries fue calculado de la siguiente manera:

Grado de Caries	Valor
Sano	0
C <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	1
C <sub>3</sub> C <sub>4</sub>	2
Restaurado, Hipoplasia	0.5

$$ISC = \frac{\text{Suma de valores}}{2 \times \text{total de dientes}} \times 100$$

Todas estas mediciones las hizo la misma persona excepto la valoración del desarrollo bacteriano hecha a "Triple Ciego".

## RESULTADOS

### Frecuencia de Casos:

En la tabla 1 podemos observar que de los 50 pacientes que se estudiaron: el 18% son de sexo masculino de 3 años de edad; el 14% de 4 años y el 22% fueron de 5 años; de sexo femenino fueron el 16% de 3 años, el 12% de 4 años y el 18% de 5 años.

En la tabla 2 observamos que se presenta en mayor grado (78%) los pacientes con un pH de 4.5 en el Cariostat equivalente a ++, y solamente se presentó un solo caso de un pH de 7.0 (-).

Las tablas 3 y 4 se refieren al desarrollo bacteriano se presentaron muy semejantes, donde se observó una ligera variación en cuanto a la frecuencia de casos, fue en las placas incubadas en aerobiosis donde se presentó un caso más de escaso desarrollo.

La frecuencia de casos del pH salival que podemos observar en la tabla 5 el de mayor frecuencia es el de 5.9 y donde se presentaron 23 casos (46%). El más bajo fue el de 6.6 donde solo se presentó un caso (2%).

En la tabla 6 se presentan la frecuencia de casos en cuanto a su índice de Severidad de Caries en donde se observó bastante disperso. El Índice que se presentó más frecuentemente fue de 0.5; de este rango hubo 11 casos equivalente al 22% del total de los casos.

#### RESULTADOS ANALIZADOS ESTADISTICAMENTE:

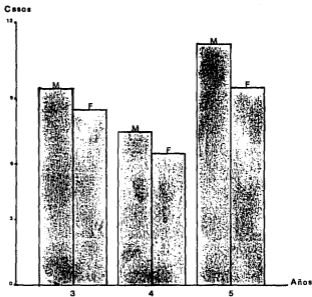
Por último se realizó el análisis de para saber la relación que existe entre el método de medición de la actividad metabólica de la placa y los otros parámetros como fueron: el índice de caries, la edad y el sexo.

Con los resultados obtenidos se rechazaron las hipótesis establecidas en todas las comparaciones propuestas. Lo que significa que no existe dependencia entre el cariostat y las variables consideradas.

TABLA 1. FRECUENCIA DE PACIENTES POR EDADES

	EDAD 3 años	EDAD 4 años	EDAD 5 años
MASCULINO	18%	14%	22.0%
FEMENINO	16%	12%	18.0%
T O T A L	34%	26%	<u>40.0%</u>
			100.0%

GRAFICA 1. FRECUENCIA DE PACIENTES POR EDADES.



En la Gráfica podemos observar las frecuencias presentadas por el Sexo Masculino (M). Son el Sexo Femenino (F) y de las diferentes edades.

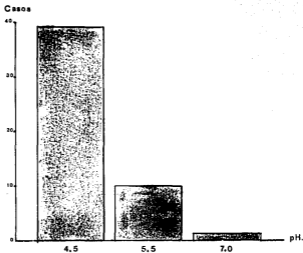
TABLA 2. FRECUENCIA DE CASOS DEPENDIENDO DE LA ACTIVIDAD METABOLICA DE LA PLACA BACTERIANA.

pH	Número de casos	%
7.0	1	2.0
5.5	10	20.0
4.5	39	78.0
TOTAL	<u>50</u>	<u>100.0</u>

MEDIA.....	47.500
DESVIACION ESTANDAR.....	5.175
ERROR ESTANDAR.....	0.732



GRAFICA 2. FRECUENCIA DE CASOS DEPENDIENDO DE LA ACTIVIDAD METABOLICA DE LA PLACA BACTERIANA.



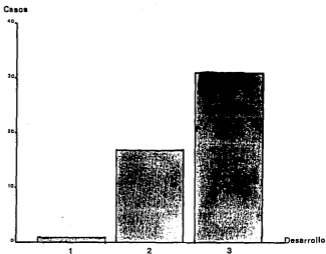
En la gráfica se observa la frecuencia de casos por la medición será actividad metabólica de la placa bacteriana (pH).

TABLA 3. FRECUENCIA DE CASOS DEPENDIENDO DEL DESARROLLO BACTERIANO EN AEROBIOSIS.

Desarrollo	Número de casos	%
3	31	62.0
2	17	34.0
1	<u>2</u>	<u>4.0</u>
TOTAL	50	100.0

MEDIA.....	2.580
DESVIACION ESTANDAR.....	0.575
ERROR ESTANDAR.....	0.081

GRAFICA 3. FRECUENCIA DE CASOS DEPENDIENDO DEL DESARROLLO BACTERIANO EN AEROBIOSIS.



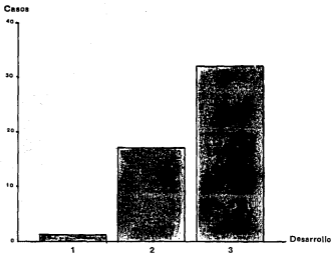
En la gráfica se observa la frecuencia de casos observados en la investigación dependiendo del grado de desarrollo bacteriano en aerobiosis.

TABLA 4. FRECUENCIA DE CASOS DEPENDIENDO DEL DESARROLLO BACTERIANO EN ANAEROBIOSIS.

Desarrollo	Número de casos	%
3	32	64.0
2	17	34.0
1	1	2.0
TOTAL	50	100.0

MEDIA.....	2.620
DESVIACION ESTANDAR.....	0.530
ERROR ESTANDAR.....	0.075

GRAFICA 4. FRECUENCIA DE CASOS DEPENDIENDO DEL DESARROLLO BACTERIANO EN ANAEROBIOSIS.



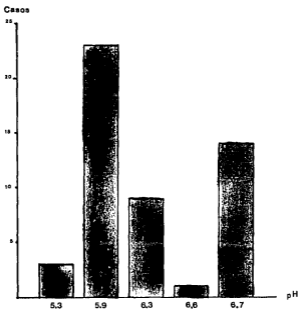
En la gráfica observamos la frecuencia de casos que se presentaron en la investigación dependiendo del desarrollo bacteriano en anaerobiosis.

TABLA 5. FRECUENCIA DE CASOS DEPENDIENDO DEL pH DE LA SALIVA TOTAL.

pH	Número de casos	%
6.7	14	28.0
6.6	1	2.0
6.3	9	18.0
5.9	23	46.0
5.3	<u>3</u>	<u>6.0</u>
<u>TOTAL</u>	50	100.0

MEDIA.....	61.740
DESVIACION ESTANDAR.....	4.095
ERROR ESTANDAR.....	0.579

GRAFICA 5. FRECUENCIA DE CASOS DEPENDIENDO DEL pH DE LA SALIVA.



En la gráfica se observa la frecuencia de casos que se presentaron en la Investigación dependiendo del pH de la saliva total.

TABLA 6. FRECUENCIA DE CASOS DEPENDIENDO DEL INDICE DE SEVERIDAD DE CARIES.

Indice	Número de casos	Porcentaje
85.00	1	2.0
80.00	1	2.0
60.00	3	6.2
55.50	1	2.0
55.50	1	2.0
50.00	3	6.0
47.50	1	2.0
43.75	2	4.0
42.50	2	4.0
40.00	2	4.0
37.50	2	4.0
32.50	1	2.0
30.00	3	6.0
28.75	1	2.0
22.50	2	4.0
20.00	1	2.0
18.75	1	2.0
17.50	1	2.0
13.75	1	2.0
12.50	2	4.0
7.50	1	2.0
3.75	2	4.0
0.00	<u>11</u>	<u>22.0</u>
TOTAL	50	100.0



MEDIA..... 29.13  
DESVIACION ESTANDAR.. 22.92  
ERROR ESTANDAR..... 3.24

GRAFICA 6. FRECUENCIA DE CASOS DEPENDIENDO DEL INDICE DE SEVERIDAD DE

CARIES

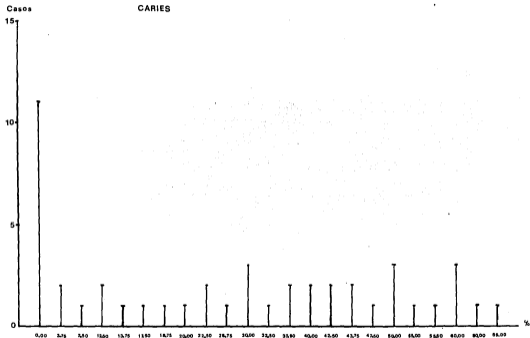


TABLA 7. RESULTADOS ANALIZADOS POR MEDIO DEL METODO DE  $\chi^2$ .

Variable X	vs	Variable Y	$\chi^2$	Ha
V <sub>3</sub>	vs	V <sub>4</sub>	2.2783	se rechaza
V <sub>3</sub>	vs	V <sub>5</sub>	2.3129	se rechaza
V <sub>3</sub>	vs	V <sub>6</sub>	2.0756	se rechaza
V <sub>3</sub>	vs	V <sub>7</sub>	25.779	se rechaza
V <sub>3</sub>	vs	V <sub>1</sub>	0.9165	se rechaza
V <sub>3</sub>	vs	V <sub>2</sub>	0.9164	se rechaza

H<sub>0</sub>: V<sub>x</sub> es independiente de V<sub>y</sub>

H<sub>a</sub>: V<sub>x</sub> no es independiente de V<sub>y</sub>

V<sub>1</sub> - sexo

V<sub>2</sub> - edad

V<sub>3</sub> - carioestat

V<sub>4</sub> - aerobiosis

V<sub>5</sub> - anaerobiosis

V<sub>6</sub> - pH salival

V<sub>7</sub> - índice de severidad de caries

## D I S C U S I O N

Dentro de los diferentes estudios que se han realizado de acerca de la caries dental existen en la actualidad pocos relacionados con pruebas de actividad de caries y escasos estudios acerca de métodos encaminados a que los pacientes puedan comprender y visualizar de mejor manera las condiciones que guarda su cavidad oral.

El método que fue estudiado refleja con certeza el estado que guarda la caries, si se toma en consideración que el proceso carioso es una enfermedad en la que intervienen varios factores.

Algunos de los aspectos relevantes que surgieron de esta investigación y que pueden presentarse para discutir y en algún momento para realizar alguna otra investigación fueron que nos encontramos con pacientes en donde no presentaban caries en el examen dental que se les realizó pero su actividad cariogénica

nos señalaba un pH bastante ácido, esto puede deberse por ejemplo la dureza del esmalte al que debemos de tomar en cuenta como factor predisponente para que se presente un proceso carioso - (23), además de muchos otros factores.

Como se sabe y se ha estudiado hasta hoy se le atribuye al estreptococo mutans el papel de principal microorganismo productor de caries, pero debemos de tomar en cuenta que esta función puede ser alterada por otros microorganismos (13).

Aunque es muy obvia la correlación entre la generación de la caries y el estreptococo mutans el papel de los lactobacilos en la generación de caries es de suma importancia (4), ya que se observó un aumento en número en la zona donde se presentaba caries que en las zonas donde no había. También se ha reportado que tanto el estreptococo mutans (relacionado con el principio de la aparición de la caries) como los lactobacilos, participan en el desarrollo de la caries de fosas después de que ésta ha comenzado (11).

Por lo tanto, resulta razonable pensar que la prueba de la actividad cariogénica debe basarse en el estado activo de lactobacilos y estreptococo mutans en la placa bacteriana, ya que ésta debe reflejar la exacerbación de la caries así como la generación de nuevas lesiones cariosas.

Es importante señalar que dentro de los resultados observados, la hipótesis aceptada fue la hipótesis nula que nos marca que cada uno de los parámetros es "independiente" de la

actividad cariogénica de la placa ya que como se ha dicho y estudiado, deben de conjuntarse una serie de factores predisponentes por los investigadores que mencionan dentro de sus artículos que debe de existir esta condición y que por sí sólo un factor no puede producir un proceso carioso.

## RESUMEN

La actividad o la susceptibilidad de la caries dental es un problema de suma importancia en la actualidad. Existen diferentes métodos para valorar este estado en el paciente pero muestran defectos como lo complicado de sus procedimientos, aparatos sofisticados, o su falta de confiabilidad que los hacen poco efectivos en la práctica clínica.

En diferentes estudios analizados con el fin de encontrar algún agente etiológico específico para la caries dental, se ha visto que es determinante la presencia de estreptococo mutans y de lactobacilos para que se presente dicha enfermedad. El propósito de este estudio es el de probar la efectividad clínica de un método (Cariostat) el cual valora la actividad cariogénica de la placa bacteriana y correlaciona los resultados con otros parámetros conocidos como: el pH salival total, el desarrollo de la placa bacteriana en medios de cultivos sólidos y

la severidad de la caries medido mediante un índice; para esto, se tomaron cincuenta niños de 3 a 5 años de edad a los cuales se les aplicó este método y se le realizó las diferentes mediciones en las cuales no pudimos dar cuenta de los siguiente:

- a) Cuando existía mayor actividad cariogénica se observó un mayor desarrollo.
- b) Cuando existió mayor actividad cariogénica se observó un índice de severidad de caries más alto.
- c) Cuando existió mayor actividad cariogénica se observó un pH de la saliva total más ácido.



## S U M M A R Y

### "METHOD OF MEASURE OF THE METABOLIC ACTIVITY OF THE DENTAL PLAQUE IN RELATION OF THE pH SALIVA AND BACTERIAL DEVELOPMENT".

The activity of susceptibility of dental caries is one of most important problem of most important in the present. - There are different methods for values this state in the ---- patient but show defects how the complicates of the procedures, sophisticated apparatus or low reliability that to be some effective in the clinical practice.

In different studies makes to find some etiological -- agent specific in the dental caries.

We can see that in determinate the presence of streptococcus mutans y lactobacillus for prevent the sickness. The purpose of this study is the prove the clinical effectiveness of one method (Cariostat). The on which value the activity caries of the dental plaque and to connect the results with other parameters how is the pH of total saliva, the bacterial development and the severity of dental caries measure by index. For this, takes 50 patients of 3 to 5 years old, to apply the method and - make the different measurements in which we can see this following:

- a) When exist major activity of dental caries can see a major caries severity index.
- b) When exist major activity of dental caries can see a pH of total saliva more acid.

## CONCLUSIONES

- 1) El método de medición es sumamente objetivo como ayuda para la visualización de los pacientes del problema de la caries dental, ya sea dentro de la práctica privada o dentro de Instituciones.
- 2) Su facilidad de manejo y la necesidad de poco equipo la hacen una prueba útil para el Cirujano Dentista.
- 3) La relación que guarda con otros parámetros fue baja y por lo tanto se deben tener ciertas reservas para emitir un juicio teniendo solo como base este método.
- 4) Se comprobó la necesidad de que para poder observar un proceso carioso se deben presentar en conjunto varios factores y que no depende de uno solo.

- 5) De esta manera se abren nuevas líneas de investigación acerca de perfeccionar este método para beneficio de nuestros pacientes.

## B I B L I O G R A F I A

- 1) Kleiberg I., Jenkins G. N.

"The antimony pH electrode and its role in the ----  
assessment and interpretation of dental plaque pH".

Journal Dental Research. 1982 61 (10): 1139-1147.

- 2) Firestone A.R.

"Human interdental plaque pH data rat caries test re--  
sults with the same substances".

Journal Dental Research. 1982. 61 (10): 1130-1136.

- 3) Schachtele C. F., Jensen M.E.

"Comparision of methods for monitoring changes in the  
pH of human dental plaque".

Journal Dental Research. 1982, 61 (10): 1117-1125.

- 4) Arneberg P., Rølla G.

"Selection of streptococcus and lactobacillo in an  
intraoral Human caries model".

- Journal Dental Research. 1984. 60 (10): 1197-1200
- 5) Valentine A.D., Anderson R.J.  
"Salivary pH and dental caries".  
British Dental Journal. 1978. 105-107.
- 6) Ingegerd Johansson and Lars Steen.  
"Studies of the effect of diet on saliva secretion and caries development: The effect of fasting on saliva composition of female subjects".  
American Institute of Nutrition. 1984. 2010-2019.
- 7) Peterson S. and J. Crall.  
"Caries resistance in children with chronic renal failure: plaque pH, salivary pH, and salivary composition".  
Pediatric Research. 1985. 19 (8): 796-799
- 8) Rickles, M. H.  
"The estimation of dental caries activity by new colorimetric laboratory test."  
Journal Dental Research. 1953. 30 (3).
- 9) Snyder, M.I., and Garder, M.K.  
"Evaluation of laboratory test for the estimation of caries activity".
- 10) Fosdick, I.S. and Epple, G.  
"Enamel decalcification by mouth organisms and dental caries: a suggested test for caries susceptibility"  
J. Am. Dent. Assoc. 1937. (24): 1275.

- 11) Sebue Shizuc.  
"Studies on a new carious activity test comparison with the Snyder test".
- 12) Borden L.W., Ostrom C.L.  
"Establishment of potentially cariogenic streptococci in an experimental human plaque. I: Streptococcus mutans."  
Journal Dental Research. 1980. 59 (3): 588-593.
- 13) Deyloff J.L., Sanders C.C.  
"Inhibition of streptococcus mutans by human plaque -- flora."  
Journal Dental Research. 1980. 59 (11): 1953-1959.
- 14) Abelson D.C., Mandel I.D.  
"The affect of saliva on plaque pH in vivo".  
Journal Dental Research. 1981. 60 (9): 1634-1638.
- 15) Edgar W. H.  
"Duration of response and stimulus sequence in the interpretation of plaque pH data".  
Journal Dental Research. 1982. 61 (10): 1126-1129.
- 16) Fogelius J. and Brathal D.  
"Frequency of the bacterium streptococcus mutans in the saliva of selected human populations".  
Archs Oral Biology. 1982. 27 (2): 1130-1136
- 17) Newbrun E., Matsukubo T., Hoover C.I.  
"Comparison of two screening test for streptococcus mutans and evaluation of their suitability for mass--

screenings and private practice".

Community Dental Oral Epidemiology. 1984. 12 (5): 325.

- 18) Bibby B.G., Krobicks A.

"An in vitro method for making repeated pH measurements on human dental plaque."

Journal dental Research. 1984. 63 (6): 906-909.

- 19) Mackay B.J., Laksman Denepitiya.

"Growth. inhibitory and bactericidal effects of human parotid salivary histidine-rich polypeptides on --- streptococcus mutans."

Infection and Immunity. 1984. 44 (3): 695-701

- 20) Bowen W. H.

"Use of supputing laboratory or clinical data in carries clinical trial".

Journal Dental Research. 1984. 63 (Special) 757-759.

- 21) Lagerlof F., Dawes R.

"Salicary Clearance of sugar and its effects on pH. Changes by streptococcus mitior in an artificial --- mouth."

Journal Dental Research. 1984. 63. (11): 1266-1270.

- 22) Eifert R., and E. Golyb.

"Optimization of an Hydroxyapatite adhesion assay for streptococcus sanguis".

American Society for Microbiology. 1984. 44 (2): -- 287-291.



23) Essig M.E., W.R. Bodden, and T. Housch.

"Enamel microhardness changer plaque pH measurements  
in an intra-oral model in human".

Journal Dental Research. 1985. 64. (8): 1065-1068.

24) Loesche W.J., PhD.

"Nutrition and dental decay in infants".

The American Journal of Nutrition. 1985: 423-435.

A P P E N D I C E

H O J A D E R E G I S T R O  
(ANVERSO)

- NOMBRE:
- EDAD:
- DOMICILIO:
- TELEFONO:
- DR. QUE LE ATIENDE:
- INGIRO ALIMENTOS:
- QUE ALIMENTOS:
- REALIZO HIGIENE DENTAL:
- QUE UTILIZO:
- ODONTOGRAMA:

E D C B A A B C D E  

---

E D C B A A B C D E

( R E V E R S O )

PRUEBAS DE LABORATORIO:

TOMA DE LA MUESTRA:

HISOPU:

CURETA:

CARIOSTAT:

DESARROLLO:

AEROBIOSIS

ANAEROBIOSIS

- ABUNDANTE ( +++ )

- MODERADO ( ++ )

- ESCASO ( + )

- NEGATIVO ( - )

RESULTADOS.

CARIOSTAT:

pH SALIVAL:

I.S.C.:

DESARROLLO:

AEROBIOSIS:

ANAEROBIOSIS:

RELACION DE PACIENTES OBSERVADOS

	PACIENTE	SEXO	EDAD	CARIOSTAT	DESARROLLO		pH	I. S. O.
					R	N		
1)	A.CH.G.	F	5	4+	++	+++	5.9	20.00
2)	J.A.B.	F	3	++	++	+	6.7	28.75
3)	G.C.V.M.	F	5	++	+++	+++	6.6	3.75
4)	I.M.B.	M	4	++	+++	++	6.7	40.00
5)	J.A.S.	F	4	++	+++	+++	6.7	43.75
6)	E.S.N.	F	4	++	+++	+++	5.9	32.50
7)	A.B.S.M.	F	5	+	+++	+++	6.7	13.75
8)	A.G.L.	F	3	+	++	+++	6.7	0.00
9)	G.A.S.M.	F	3	++	+++	+++	6.7	17.50
10)	L.S.S.O.	M	4	++	++	++	6.7	3.75
11)	J.N.N.	M	3	+	+++	++	5.9	50.00
12)	R.R.M.	M	4	++	++	+++	5.9	7.50
13)	M.F.M.	M	5	+	+++	+++	6.3	12.50
14)	H.R.V.	M	3	++	+++	++	5.9	50.00
15)	M.T.C.	M	4	++	+++	+++	5.9	60.00
16)	M.T.C.	F	4	++	+++	+++	5.9	37.50
17)	S.C.P.	F	3	++	+++	+++	6.3	42.50
18)	A.R.E.	M	5	++	+++	+++	6.7	42.50
19)	I.L.B.	M	5	++	+++	+++	6.7	42.50
20)	K.A.M.	F	3	++	+++	+++	5.3	42.50
21)	J.V.R.	F	5	+	+++	+++	5.9	0.0
22)	F.F.M.	M	4	++	++	+++	5.9	50.00
23)	E.E.L.	M	3	++	++	+++	5.3	47.50
24)	K.F.J.	F	4	++	+++	+++	5.9	30.00

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

	PACIENTE	SEXO	EDAD	CARIOSTAT	DESARROLLO R	N	pH	I. S. C.
25)	F.V.F.	F	5	++	+++	+++	6.7	22.50
26)	J.H.C.	M	3	+	++	+++	6.3	0.0
27)	A.G.C.	F	3	++	+++	+++	5.9	0.0
28)	A.S.B.	F	3	++	+++	+++	5.9	30.00
29)	N.M.A.	F	5	+	+++	+++	5.9	60.00
30)	L.F.H.	M	3	++	+++	+++	5.9	55.00
31)	F.C.G.	M	5	+	+	++	6.7	0.0
32)	A.F.J.	M	5	++	++	++	5.9	55.00
33)	G.N.R.	M	3	++	+++	++	5.9	60.00
34)	L.B.A.	M	5	-	++	++	5.9	0.0
35)	G.C.A.	F	5	++	++	++	5.3	0.0
36)	F.L.J.	M	5	++	++	++	5.9	18.75
37)	J.P.G.	M	5	++	+++	+++	5.9	37.50
38)	O.G.L.	M	3	++	++	++	6.3	42.50
39)	J.O.O.	M	4	++	+++	+++	6.7	30.00
40)	V.M.F.	F	5	+	+++	+++	5.9	22.50
41)	R.L.O.	F	4	++	+++	++	6.3	12.50
42)	J.L.H.	M	3	++	+	+++	6.3	0.00
43)	G.T.E.	M	4	++	++	++	6.7	0.00
44)	M.L.T.E.	F	5	++	++	++	6.7	0.00
45)	N.A.S.P.	M	5	++	+++	+++	5.9	85.00
46)	S.P.V.	M	5	++	+++	+++	5.9	80.00
47)	M.A.T.	M	3	++	++	+++	6.3	0.00
48)	P.M.S.	F	4	++	+++	+++	5.9	42.50
49)	R.S.F.	F	3	++	++	++	6.3	40.00
50)	G.M.A.	M	5	++	+++	+++	6.3	43.75

## CURRICULUM VITAE

**Nombre:** Fernando Tamotsu Takiguchi Alvarez  
**Domicilio:** República de Ecuador # 13-403 Col. Centro  
C.P. 06010 Teléfono: 526-7065  
**Consultorio:** Mariano Escobedo # 375-203 Col. Polanco  
C.P. 01560 Teléfono: 250-4150  
254-2516  
**Fecha de nacimiento:** 1º de junio de 1960  
**Edad:** 26 años  
**Reg. Fed. Caus.** TAAF-600601  
**Profesión:** Cirujano Dentista  
**Cédula Profesional:** 868753  
**Nacionalidad:** Mexicana

### ESCOLARIDAD.

66-71 Primaria "Fco. González Bocanegra"  
Calle Riva Palacio # 57  
Col. Guerrero  
72-75 Secundaria Escuela Secundaria Diurna No. 4  
"Moisés Sáenz"  
Ribera de San Cosme # 46  
Col. Sta. María La Ribera  
76-78 Preparatoria Escuela Nacional Preparatoria # 2  
"Erasmo Castellano Quinto"  
Lic. Verdad # 2, Col. Centro

- 79-82 Profesional Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala.  
Tesis: "Caries por Alimentación Infantil"  
Fecha de Examen Profesional:  
26 de octubre de 1983.
- 83-85 Especialidad División de Estudios de Posgrado.  
Facultad de Odontología U.N.A.M.  
Fecha de Examen Profesional:  
31 de enero de 1986.

#### IDIOMAS.

Inglés

#### ACTIVIDADES PROFESIONALES.

- Ayudante de Profesor "B"  
Universidad Nacional Autónoma de México  
E.N.E.P.I. Clínica de Ecatepec
- Investigación en el Departamento de Odontopediatría  
División de Estudios de Posgrado  
Facultad de Odontología U.N.A.M.
- Consulta Privada
- Miembro del Colegio Nacional de Cirujanos Dentistas
- Miembro de la Academia Mexicana de Odontopediatría
- Miembro de la Mesa Directiva de la Asociación  
Nisel de Estudios Estomatológicos.