

01470
14.1

EL EFECTO DEL FLUORURO ESTANOSO
EN LA SUPERFICIE RADICULAR DE
DIENTES HUMANOS.

POR
C.D. ALEJANDRO TACHER RIVAS

T E S I S

PRESENTADA COMO CUMPLIMIENTO PARCIAL
DE LOS REQUISITOS PARA OBTENER EL
GRADO DE MAESTRIA EN ODONTOLOGIA (O-
DONTOLOGIA PREVENTIVA)

EN LA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

1982

**TESIS CON
FALTA DE ORIGEN**



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.

TABLA DE FIGURAS

	PAGINA
Figura No. 1	15
Figura No. 2	16
Figura No. 3	17
Figura No. 4	18
Figura No. 5	19
Figura No. 6	20
Figura No. 7	21
Figura No. 8	22

TABLA DE CONTENIDO

	PAGINA
I. Introducción	1
II. Materiales y métodos	2
III. Resultados	5
IV. Discusión	7
V. Sumario	23
VI. Bibliografía	24

LISTA DE TABLAS

TABLA		PAGINA
I	El efecto de una aplicación inicial de fluoruro estano en la solubilidad de la raíz	13
II	El efecto de la aplicación de fluoruro estano en la solubilidad de la raíz después de la 1a. descalcificación.	13
III	El efecto del fluoruro estano en la solubilidad de la raíz después de tres descalcificaciones.	14
IV	El efecto de las múltiples aplicaciones de fluoruro estano en la solubilidad de la raíz.	14

EL EFECTO DEL FLUORURO ESTANOSO EN LA SUPERFICIE RADICULAR DE DIENTES HUMANOS

- INTRODUCCION -

Los grandes avances logrados en la práctica de la Parodoncia han hecho posible la retención de aquellos dientes que en años anteriores se hubieran tenido que extraer, pero la exposición de la superficie radicular (por recesión gingival) posterior a la cirugía parodontal predispone a la aparición de la caries en esa zona. Otra circunstancia que ocasiona este problema es que el promedio de vida ha aumentado en las últimas décadas, consecuentemente la incidencia de este proceso también. Todos estos factores inciden ocasionándole al paciente molestias tan severas que a menudo prefiere que se le extraiga el diente afectado.

La caries dental en la superficie radicular representa un verdadero reto para el odontólogo porque técnicamente exige mucho, y a pesar de que se haga la más cuidadosa de las restauraciones, esta puede no servir debido a la secuela de la hipersensibilidad.

Es evidente que la solución ideal para estos problemas radica en su prevención.

La mayoría de los datos indican que la caries dental se inicia por la desmineralización provocada por los ácidos bucales y numerosos investigadores han buscado compuestos que al ser aplicados en los dientes, prevengan el ataque de estos ácidos.

El fluoruro estanoso reduce la solubilidad del esmalte pero aún así, faltan datos sobre sus efectos en la superficie de la raíz. Esta investigación estudia la reducción de la solubilidad de la superficie radicular mediante la aplicación general de fluoruro estanoso.

MATERIALES Y METODOS

Se seleccionaron para su estudio dientes de humano que se colocan en agua ionizada después de haber sido extraídos. Los depósitos y el material extraño se removieron excavando ligeramente con un excavador pequeño #4. Las raíces que iban a ser estudiadas se separaron de las coronas con un disco de carborundo montado en una pieza de mano. Cada raíz se limpió cuidadosamente empleando una ligera mezcla de sílex extrafino y agua, en una copa de goma de profilaxis dental a una velocidad de 1100 r.p.m. Cada raíz se conserva en agua ionizada a 4°C hasta su uso. El procedimiento es el siguiente: La raíz se seca con gasa y aire durante 30 minutos. El tercio apical incluyendo el foramense cubren con cera derretida. La raíz se coloca en agua ionizada durante 5 minutos, se retira, se vuelve a secar con gasa y se le aplica secado con aire por 5 minutos. Se coloca en 4 ml de ácido láctico al 0.01 de concentración molar (pH 2.8) y se le deja reposar por 10 minutos. Después que termina el período de 10 minutos, el ácido se vacía en un tubo de ensayo, entonces la raíz se sumerge inmediatamente en una fuente con agua de la llave, seguida de una aplicación de agua ionizada a presión. Después de secar con gasa, el espécimen se seca con aire por 5 minutos antes de volver a empezar con todo este proceso que se llama descalcificación. Seis descalcificaciones consecutivas se llevan a cabo en cada raíz, esto hace una exposición total al ácido de 60 minutos. Los pasos de lavado y secado se repiten en las distintas series.

A medida que estas se llevan acabo, los especímenes se descartan. Se llevaron a cabo 12 series de descalcificaciones y en cada una se utilizaron 5 raíces haciendo un total de 60 raíces.

El efecto protector del tratamiento con fluoruro se probó de la siguiente manera: 1.- Antes de la primera descalcificación, 2.- después de la primera descalcificación, 3.- después de la tercera descalcificación y 4.- entre descalcificaciones. Para cada una de estas aplicaciones se utilizaron 3 series completas. Después de la descalcificación correspondiente, la raíz se sumerge en 5 ml de solución de fluoruro estano en un tubo de ensayo durante 4 minutos, posteriormente la raíz se vuelve a limpiar y secar con gasa y aire. Se lleva a cabo la siguiente descalcificación y el ácido láctico siempre se almacena para analizar. Este mecanismo se sigue con cada serie pero empleando fluoruro con distinta concentración.

Las soluciones de fluoruro que se probaron fueron concentraciones de 10%, 2% y 0.1% con niveles de pH de 2.20, 2.80 y 3.5 respectivamente. En cada caso, las soluciones se prepararon en el momento. Por último se llevó a cabo el análisis del fósforo inorgánico en las soluciones almacenadas de ácido láctico por medio del método Fiske y Subbarow (7) que se adaptó al Autoanalizador Technicon de Shannon y Hester (19). Se necesitaron 360 determinadores ya que se usaron 60 especímenes y cada raíz proveía 6 soluciones de ácido para análisis. Con el siguiente cálculo los registros en porcentaje de transmisión se convirtieron en valores de densidad óptica:

$$*D.O. = 2 - \log. \% T$$

Los estándares se registraron empleando para calcular las curvas de graduación (fig.1). Las densidades ópticas aparecen en oposición a la concentración de fósforo en microgramos (fig.2). Las curvas quedaron como incógnita. Se determinaron los valores significativos de cada serie y se calcularon las desviaciones de la siguiente manera:

* D.O. = Densidad óptica.

$$*D.E. = \sqrt{\frac{E(x^2) - \frac{E^2(x)}{n}}{n-1}}$$

La protección dada por el fluoruro se calculó como porcentaje de protección:

$$\% \text{ protección} = \frac{A - B}{A} \times 100$$

En donde A es la cantidad original de fósforo utilizado y B es la cantidad utilizada durante la segunda descalcificación.

RESULTADOS

La tabla 1 muestra las desviaciones significativas y estandares de la salida de fósforo de las raíces que han recibido un sólo tratamiento de fluoruro estanoso antes de que se iniciaran las descalcificaciones. Este efecto se muestra gráficamente en la fig. 3. Las soluciones de fluoruro estanoso de 2% y 10% dan un alto grado de protección que perdura a través de las 6 descalcificaciones. La protección que inicialmente da la concentración de 0.1% disminuyó ligeramente después de la primera exposición al ácido y después se mantuvo en un nivel constante.

La salida de fósforo de las raíces a las que se les administraron un solo tratamiento de fluoruro estanoso después de la primera descalcificación, se muestra en la tabla II. La figura 4 muestra el efecto de este tratamiento. La reducción de solubilidad en las soluciones de 10%, 2% y 0.1% fue de 97%, 100% y 77% respectivamente.

La tabla III muestra los valores obtenidos por la salida de fósforo en las series que probaron el tratamiento mencionado aplicado después de la tercera descalcificación. La fig. 5 muestra que las tres concentraciones de fluoruro reducen la solubilidad de la raíz enormemente. Aquí también, la inicialmente alta protección no fue permanente a excepción de aquella de la concentración de 10%, la protección disminuyó con las demás exposiciones a los ácidos.

Las descalcificaciones durante las series de los múltiples tratamientos con fluoruro estanoso produjeron los valores significativos presentados en la tabla IV. El efecto de las aplicaciones se ilustra con la figura 6. Después de cada tratamiento, las superficies de la raíz liberaron cada vez menos fósforo.

Las soluciones de fluoruro estanoso, tanto la de 2% como la de 10% dieron el máximo de protección con el primer tratamiento. Los siguientes tratamientos mantuvieron la protección. La concentración de 0.1% de fluoruro estanoso, mostró fuertes reducciones acumulativas en la salida de fósforo. En la sexta descalcificación se detectaron sólo pequeñas cantidades de fósforo.

DISCUSION

En 1939, Volker (20) demostró que las aplicaciones de fluoruro de sodio redujeron la solubilidad del esmalte pulverizado. Esto condujo a al uso clínico del fluoruro de sodio mencionado en la prevención de la caries.

La búsqueda de compuestos más efectivos llevó a Rae y Clegg (13) en 1948, a la conclusión de que muchas preparaciones aparte del fluoruro de sodio eran capaces de reducir la solubilidad del esmalte y reportaron lo siguiente:

"Cualquier sal cuyos aniones formen una sal de calcio insoluble o cuyos cationes formen sales de fosfato insoluble protegerán los dientes y reducirán la aparente solubilidad del esmalte del diente y del fosfato de calcio".

Un año antes, Muhler y Van Huysen (12) demostraron que el fluoruro estannoso era superior al fluoruro de sodio en cuanto a reducir la solubilidad del esmalte pulverizado. Estudios subsecuentes han establecido la validez de esta observación.

El presente estudio se basa, en parte, en la técnica de Shannon y Hester (19), quienes calcularon la cantidad de fósforo inorgánico presente en las soluciones ácidas en el Autoanalizador, demostrando un 99.5% de recuperación de la cantidad al añadir fósforo por este método.

Estos mismos investigadores (18) reportaron que el esmalte no tratado o intacto no se descalcifica en una cantidad constante.

Usaron períodos de descalcificación de 30 minutos encontrando que la segunda exposición al ácido contiene más fósforo que la primera. Esta observación indica valores estables en el cálculo de protección.

Brudevold y Little (3) demostraron con anterioridad que más fósforo se removi6 en gran cantidad en las siguientes exposiciones de esmalte no tratado al lustrador de acetato, al pH 4. Series comparativas de descalcificaciones se completaron utilizando raíces y coronas. Mientras el esmalte muestra un incremento general en solubilidad, las raíces se volvieron menos solubles después de un incremento inicial (fig.7). Este incremento inicial era la única parte de la respuesta que da la raíz que indica valores estables en el cálculo de la protección.

Los descubrimientos de Apostolopoulos y Buonocore (1) pueden explicar los diferentes resultados en el esmalte y la raíz. Comparando las cantidades de disolución de esmalte pulverizado, dentina y hueso en lustradores de acetato, estos investigadores encontraron que el bajo pH disminuye la disolución del hueso y la dentina. Se postuló que la creciente acidez causa un aumento en la materia orgánica y por lo mismo retarda la disolución de la parte inorgánica. Una respuesta similar de la superficie de la raíz puede tomarse en cuenta por su solubilidad disminuída en las descalcificaciones repetidas.

Brudevold y Little también demostraron que los fluoruros eran más efectivos en el esmalte grabado que en el intacto. En el presente estudio, el grabado no tiene efecto aparente en la eficacia del fluoruro. Con excepción del caso de tratamientos múltiples una pérdida gradual de protección tiene lugar aproximadamente en la misma proporción, a pesar del tiempo de la aplicación de fluoruro. Aplicaciones aisladas de fluoruro estanoico afectan en gran medida la solubilidad de la raíz. Una reducción típica de la solubilidad lo demuestra la figura 8.

El esmalte tratado con fluoruro estanoso ha demostrado responder de manera similar. Muhler y Buttner (11) notaron un 80% de protección al aplicar un 8% de fluoruro estanoso en molares de ratas.

Los períodos de descalcificación fueron de 10 minutos en ácido láctico. Shannon demostró consistentemente altos grados de protección en el esmalte, usando 10% de fluoruro estanoso, in vitro. Los períodos de descalcificación fueron de 30 minutos en ácido láctico a una concentración molar de 0.025. El presente estudio demuestra que la protección que dan los tratamientos múltiples excede a la que nos dan sólo los tratamientos aislados. Es interesante observar que el 0.1% de fluoruro estanoso acuoso ofrece una alta protección cuando se aplica frecuentemente. Esta observación respalda los descubrimientos de Konig (8). Al tratar los molares de ratas con aplicaciones diarias de 0.1% de fluoruro estanoso, se observan notables reducciones en la solubilidad del esmalte y en la actividad cariosa. Ya que el efecto protector del fluoruro estanoso no es duradero, existe la necesidad de repetir el refuerzo que señaló Shannon (16).

La acción precisa del fluoruro estanoso no ha sido comprendida (2, 17), sin embargo se han hecho algunas observaciones que pueden explicar sus capacidades protectoras. Langer y Nebergall (9) notaron la formación de fluoruro de calcio y de fosfato de estaño cuando un esmalte pulverizado era tratado con fluoruro estanoso.

Muhler (10) al describir la reacción del fluoruro estanoso con esmalte desmineralizado, se dió cuenta de la formación de "un fosfato de estaño". A esta substancia se le creía responsable del oscurecimiento del esmalte carioso al tratarse con esta solución.

Brudevold (2) encontró que el estaño se depositaba en las capas más externas del esmalte, aparentemente como fosfatos de estaño, y en menor grado, como sulfatos de estaño.

Anteriormente el estaño se consideraba de gran importancia en la acción protectora del fluoruro estanoso. Esta conclusión se basó en la observación de que a pesar de que más fluoruro era extraído de las soluciones de fluoruro de sodio, el esmalte era más susceptible al ataque de los ácidos bucales de lo que lo es el esmalte con tratamiento de fluoruro estanoso. Se observó también que las soluciones de fluoruro estanoso debían ser de un pH bajo para que fueran altamente efectivas.

Con la difracción de Rayos X y de electrones, Fisher y otros (33) demostraron la formación de un material amorfo en la superficie del esmalte pulverizado tratado con fluoruro estanoso. Incapaces de producir esta substancia con cloruro estanoso, dedujeron que el fluoruro estanoso era especial en cuanto a su manera de reaccionar. Este mismo revestimiento fue posteriormente observado al tratar un esmalte intacto.

En 1960, Cooley (14) descubrió que la reacción del esmalte fluorado inicialmente era bastante rápida. Después de la penetración de fluoruro en la superficie, la reacción procede de una manera constante. El estaño también reacciona fácilmente, pero se queda en la superficie del esmalte para formar una capa. Esta inhibe la difusión y protege al esmalte de la disolución. El resultado de las reacciones de fluoruro como las de estaño depende de la concentración de la solución. El esmalte carioso absorbe de manera más rápida el estaño que el esmalte sano.

En una investigación posterior (5,21), se demostró que aún la solución de fluoruro estanoso al 0.00001 de concentración molar deposita rápidamente la capa protectora.

Scott (14) identifica esta capa amorfa como un óxido estanoso hidratado. Usando los métodos de difracción de Rayos X y electrones, señaló que esta capa era muy resistente al lavado y bruñido con agua y al grabado con ácido. de todas maneras, la acción abrasiva remueve esta capa.

La inmersión en un dentífrico con fluoruro estanoso produce esta capa protectora en todo el esmalte, pero el cepillado con el dentífrico no produce esta capa tan rápidamente.

Muhler (10) notó que la capa era incolora y se formaba sólo en un esmalte sin caries. Shannon (17) sugirió que la saliva causaba alteraciones en esta capa protectora. En un estudio parecido (15) se postuló que los iones de estaño se inactivaban con los iones de fosfato de la saliva. Se encontró que la protección dada al esmalte por el lavado de 0.1% de fluoruro estanoso disminuía de manera considerable cuando los dientes estaban totalmente expuestos a la saliva.

El presente estudio sugiere que el fluoruro estanoso protege las superficies del esmalte y la raíz de la misma manera. Si esto fuera cierto, se espera que funcione en la reducción de la caries de la raíz al igual que lo hace con el esmalte por medio de las aplicaciones de fluoruro estanoso.

Clínicamente, el dentista consciente, usará los medios más efectivos para prevenir la caries. Mientras otros aspectos de la Odontología Preventiva tienen lugar, la aplicación tópica de las distintas aplicaciones de fluoruro estanoso es vista como uno de los más benéficos. Desafortunadamente, la protección dada está lejos de ser permanente y las aplicaciones continuas son necesarias para máximo beneficio.

La cantidad de tiempo que tradicionalmente se lleva en una aplicación tópica se ha visto como prohibitiva ya que muy pocos pacientes pueden ser tratados adecuadamente.

En vista del alto nivel de protección que da el 0.1% de fluoruro estano, las soluciones diluidas pueden ser de gran importancia para resolver el problema de la caries. Múltiples tratamientos, como el del enjuague, por ejemplo, puede ofrecer una protección continua sin los inconvenientes del tiempo que se lleva en el consultorio y las desfavorables complicaciones clínicas.

TABLA I

EL EFECTO DE UNA APLICACION INICIAL DE FLUORURO ESTANOSO EN LA SOLUBILIDAD DE LA RAIZ:

Concen- tración de SnF ₂	Salida de fósforo (μ g)						
	Exposición al ácido (10 Minutos)						
	1	2	3	4	5	6	
0.1%	T R A T A M I E N T O	9.8*	18.4	20.6	22.0	22.0	22.9
		(4.78) *	(7.19)	(7.16)	(7.32)	(7.43)	(7.92)
2.0%		0.8	1.7	1.3	1.4	1.5	2.5
		(0.27)	(0.76)	(0.27)	(0.22)	(0)	(0.61)
10.0%		0	0	0.7	2.9	4.7	5.9
				(0.67)	(2.43)	(2.99)	(3.36)

* (D.E.)

TABLA II

EL EFECTO DE LA APLICACION DE FLUORURO ESTANOSO EN LA SOLUBILIDAD DE LA RAIZ DESPUES DE LA 1ª DESCALCIFICACION.

Concen- tración de SnF ₂	Salida de fósforo (μ g)						
	1	2	3	4	5	6	
0.1%	T R A T A M I E N T O	52.1	12.4	17.6	20.6	21.8	23.4
		(6.34) *	(5.81)	(7.61)	(7.67)	(7.80)	(7.77)
2.0%		49.5	0	1.1	2.4	3.4	6.8
		(5.40)		(0.42)	(0.89)	(1.56)	(1.79)
10.0%		38.4	1.0	1.8	5.7	8.6	11.4
		(2.68)	(0)	(0.67)	(1.40)	(2.70)	(2.97)

* (D.E.)

TABLA III

EL EFECTO DEL FLUORURO ESTANOSO EN LA SOLUBILIDAD DE LA RAIZ DESPUES DE TRES DESCALCIFICACIONES.

Concentración de SnF ₂	Salida del fósforo (μ g)						
	Exposición al ácido (10 minutos)						
	1	2	3	4	5	6	
0.1%	39.2 (1.75)*	41.3 (2.49)	35.6 (1.64)	T R A T A M I E N T O	5.6 (0.96)	12.7 (2.25)	17.2 (2.52)
2.0%	57.2 (7.98)	63.1 (8.36)	58.7 (9.12)		0	1.0 (0)	3.9 (1.29)
10.0%	45.5 (4.51)	46.8 (5.11)	42.3 (5.60)		0	0	0.2 (0.45)

* (D.E.)

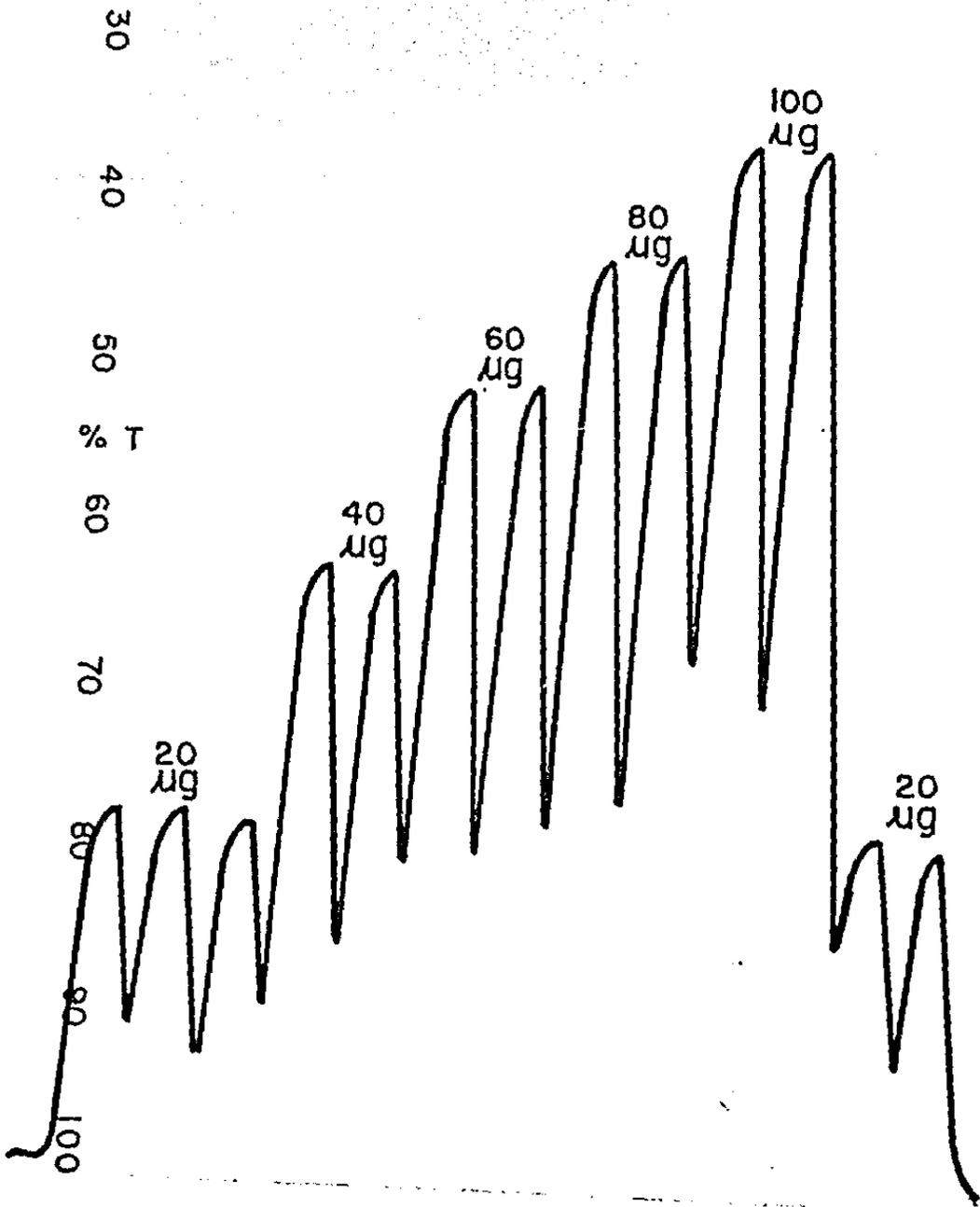
TABLA IV

EL EFECTO DE LAS MULTIPLES APLICACIONES DE FLUORURO ESTANOSO EN LA SOLUBILIDAD DE LA RAIZ.

Concentración de SnF ₂	Salida de fósforo (μ g)					
	1	2	3	4	5	6
0.1%	36.4 (0.22)	14.1 (4.92)	6.2 (3.74)	3.9 (2.84)	2.8 (2.25)	1.5 (1.27)
2.0%	50.5 (6.32)	0	0	0	0	0
10.0%	33.1 (5.78)	0	0	0	0	0

* (D.E.)

REGISTRO DE LOS ESTANDARES
DE FOSFORO ($\mu\text{gP}/4\text{ml.}$)



DENSIDAD OPTICA
FIGURA N^o 1

LA CURVA TIPICA ESTANDAR PARA LA MEDIDA DEL FOSFORO

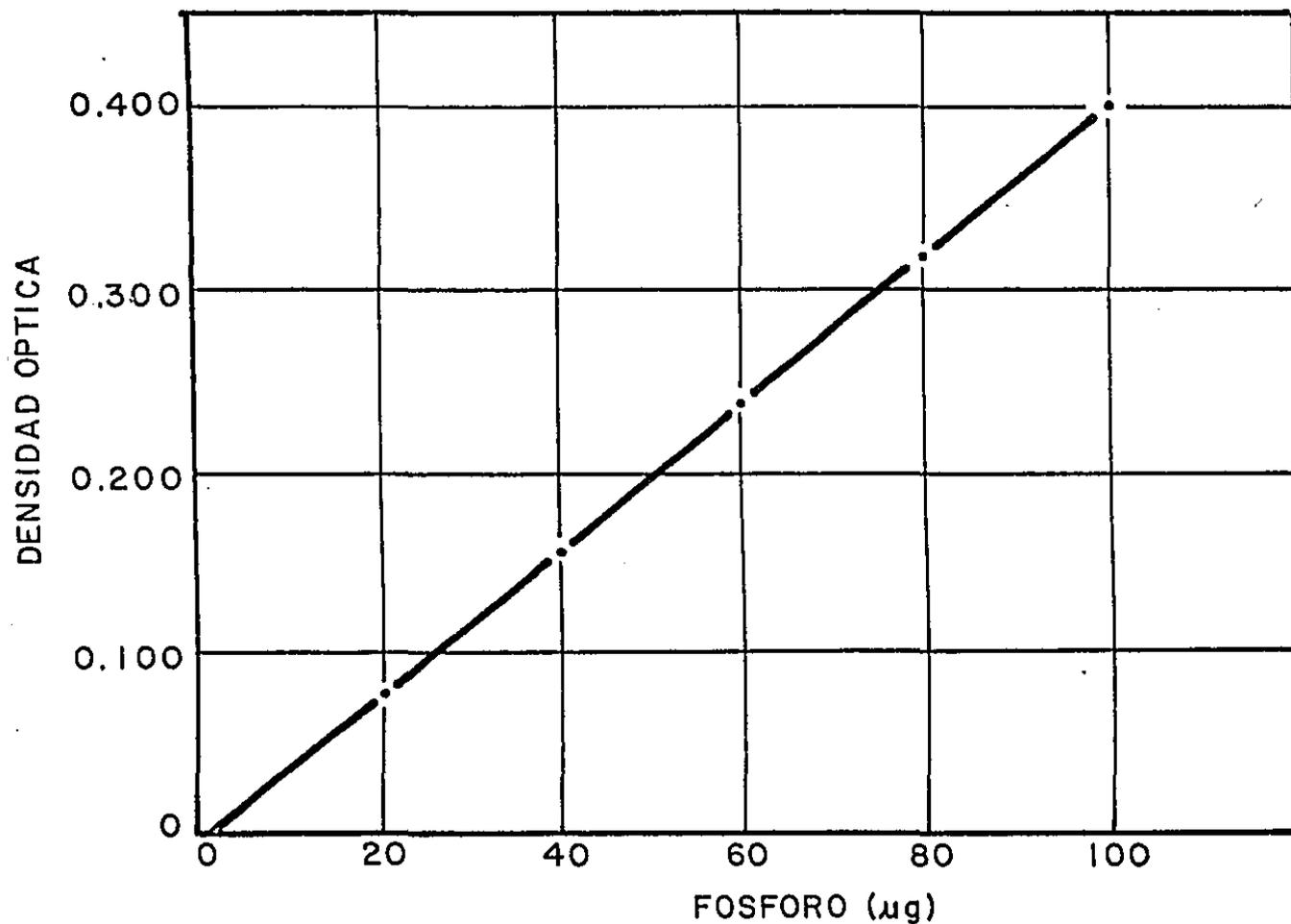
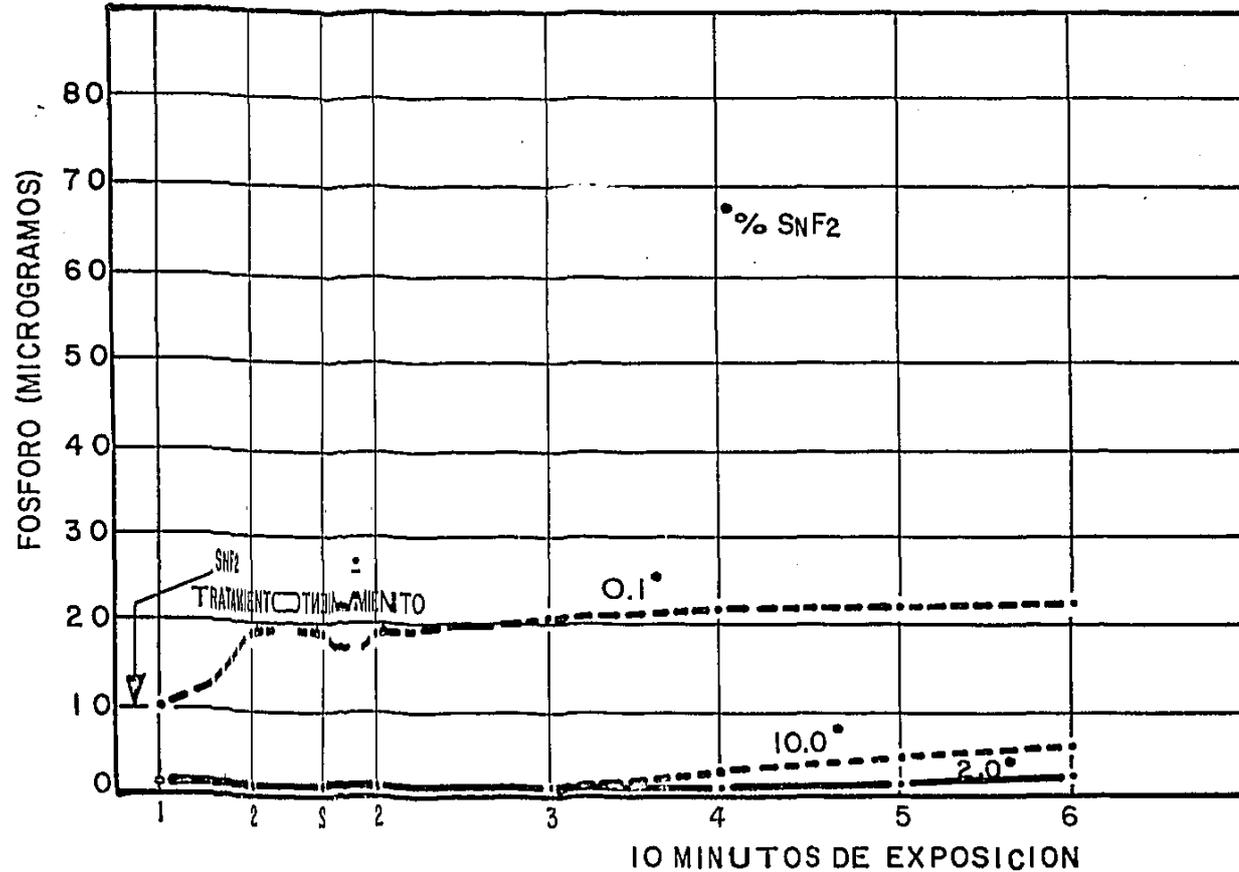


FIGURA N° 2

EFFECTO DE UN SOLO TRATAMIENTO DE UNA SOLA APLICACION DE FLUORURO ESTANOSO EN LA SOLUBILIDAD DE LA RAIZ



AL ACIDO

FIGURA N° 3

EFFECTO DE UNA SOLA APLICACION DE FLUORURO ESTANOSO EN LA SOLUBILIDAD DE LA RAIZ

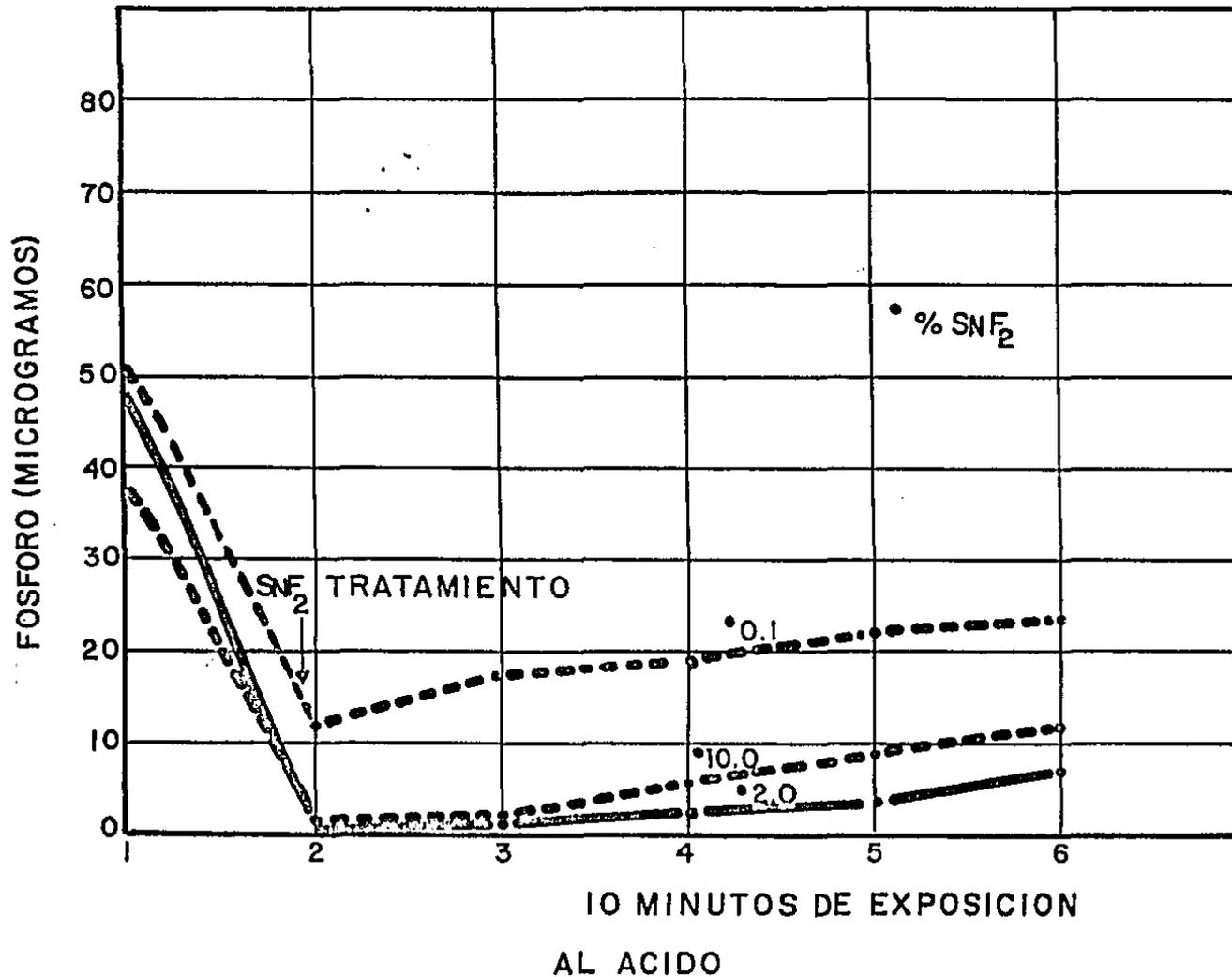


FIGURA N°4

EL EFECTO DE UNA SOLA APLICACION DE FLUORURO ESTANOSO EN LA SOLUBILIDAD DE LA RAIZ

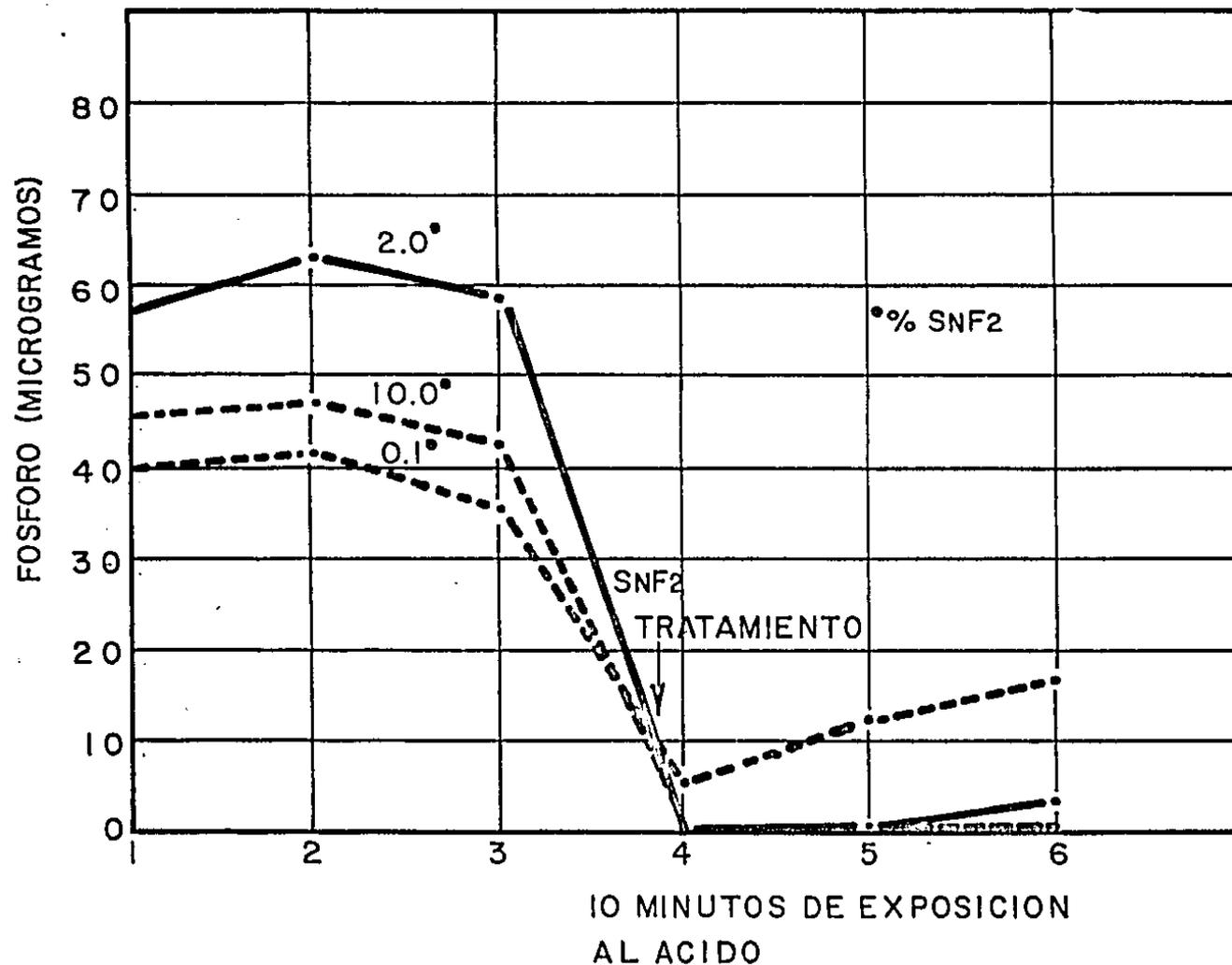


FIGURA N° 5

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

EL EFECTO DE LAS APLICACIONES MULTIPLES DE FLUORURO ESTANOSO EN LA SOLUBILIDAD DE LA RAIZ

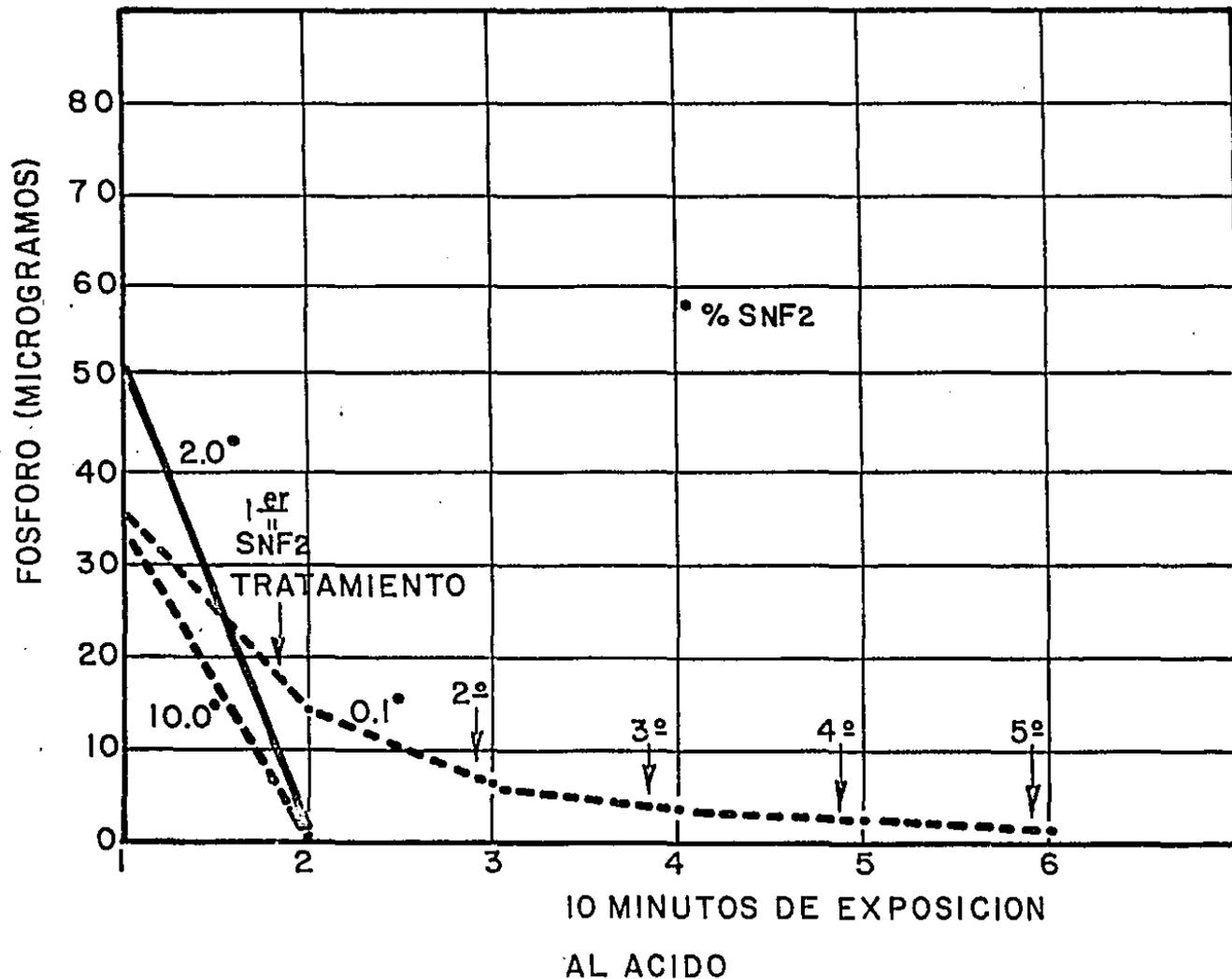


FIGURA Nº 6

SOLUBILIDAD COMPARARATIVA DE LA SUP. RAD.
SIN TRATAMIENTO Y EL ESMALTE SIN TRATAR

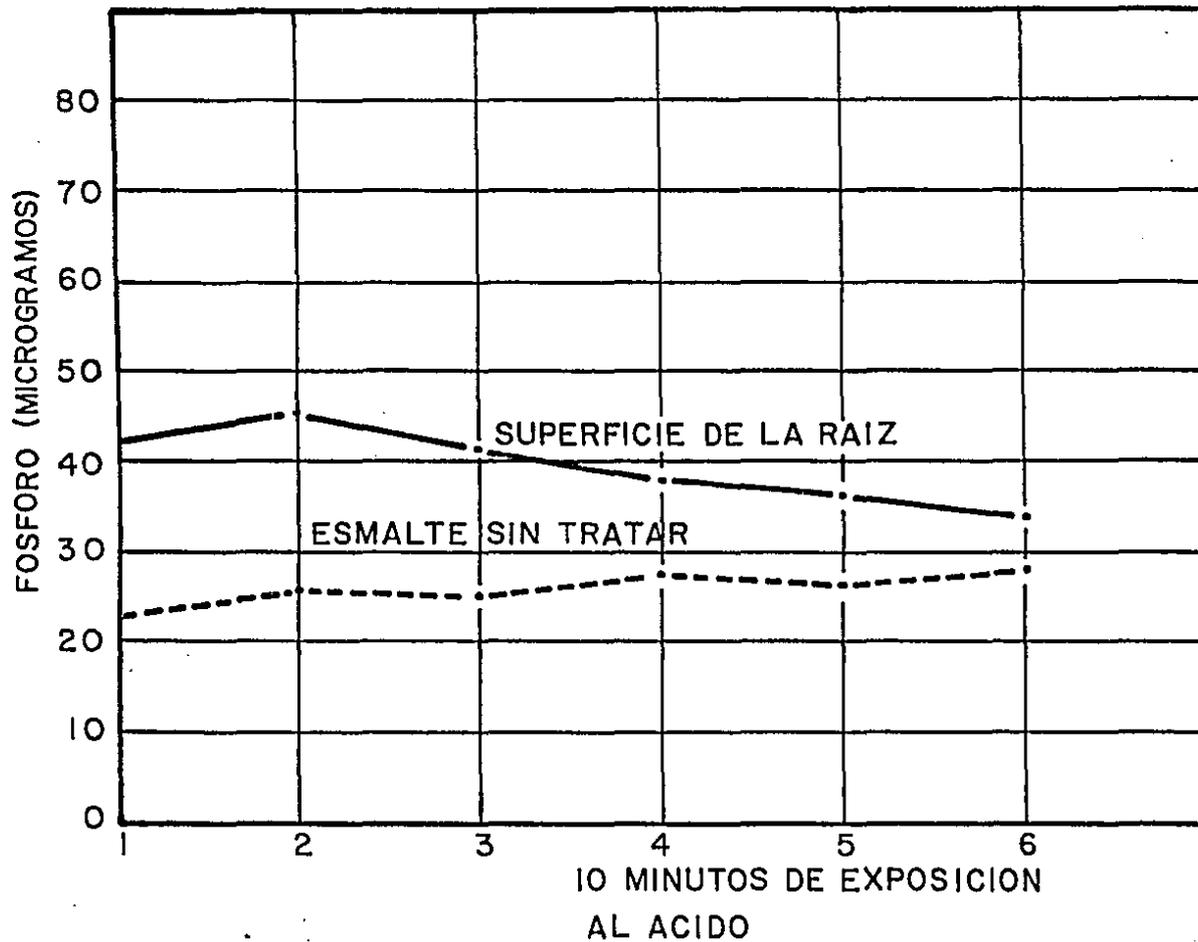


FIGURA Nº 7

EL EFECTO DE LAS APLICACIONES TOPICAS DE FLUORURO ESTANOSO EN LA SOLUBILIDAD DE LA RAIZ.

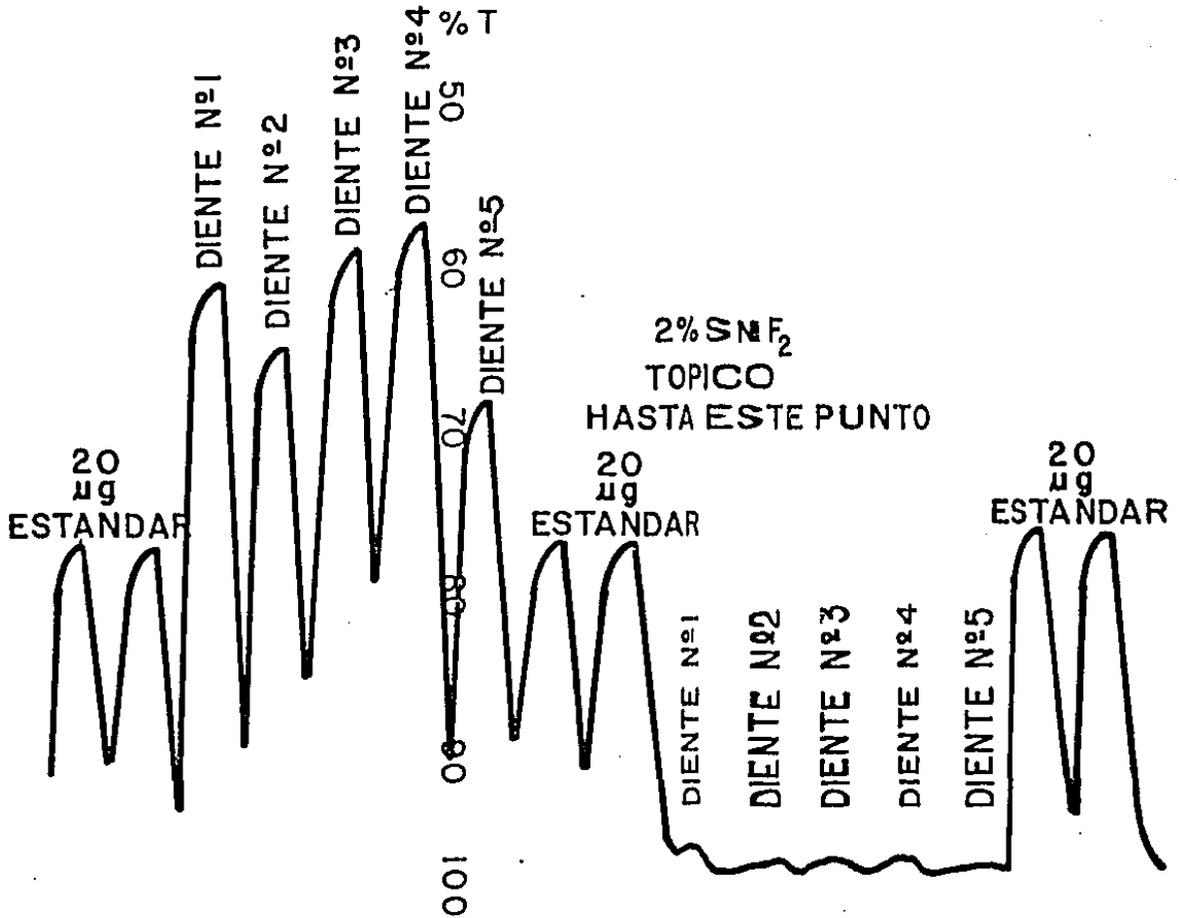


FIGURA Nº 8

SUMARIO

Se han probado las soluciones acuosas de fluoruro estanoso por su habilidad para reducir la solubilidad de las superficies de la raíz de la pieza dental.

Se aplicaron soluciones frescas con concentraciones de 10%, 2% y de 0.1% en intervalos de tiempo entre los 10 minutos de descalcificación en ácido láctico al 0.01 de concentración molar. La duración fue de 4 minutos. La solubilidad se determinó por la cantidad de la salida o desperdicio de fósforo.

Todas las concentraciones de fluoruro estanoso reducen de manera considerable la solubilidad de la raíz. Generalmente, las soluciones de 2% y de 10% son obviamente más efectivas que la concentración de 0.1%.

El tratamiento aislado de fluoruro estanoso pierde muy lentamente su efecto protector en las descalcificaciones sucesivas, mientras que los tratamientos múltiples proveen un efecto acumulativo.

BIBLIOGRAFIA

1. Apostolopoulos, A.X. and Buonocore, M.G. Comparative dissolution rates of enamel, dentin, and bone. I. Effect of the organic --- matter. J. Dent. Res. 45:1093, 1966.
2. Brudevold, F. Action of topically applied fluoride. J. Dent Child. 26:186, 1959.
3. Brudevold, F. and Little, M. F. Chemical studies of the human enamel surface. J. Dent. Res. 30:477, 1951.
4. Cooley, W.E. Reactions of tin and fluoride with enamel. J. Dent. Res. 39:1117, 1960.
5. Cooley, W.E. Reactions of tin (II) and fluoride ions with etched enamel. J. Dent. Res. 40:1199, 1961.
6. Fischer, R.B., Muhler, J.C., and Wust, C.J. Effects of several fluoride reagents on the surface structure of powdered dental enamel. J. Dent. Res. 33:50, 1954.
7. Fiske, P.B. and Subbarow, Y. The colorimetric determination of phosphorus. J. Biol. Chem. 66:375, 1925.
8. Konig, K.G. Dental caries and plaque accumulation in rats treated with stannous fluoride and penicillin. Helv. Odont. Acta 3:39, 1959.
9. Langer, H.G. and Nebergall, W. H. Identification of the reaction products of stannous fluoride and sodium fluoride with powdered dental enamel. J. Dent. Res. 37:58, 1958.

10. Muhler, J.C. Stannous fluoride enamel pigmentation - evidence of caries arrestment. J. Dent. Child. 27:157, 1960.
11. Muhler, J.C. and Buttner, W. The effect of the topical application of stannous fluoride on enamel solubility when pretreated with sodium fluoride. J. Dent. Res. 38:1053, 1959.
12. Muhler, J.C. and Van Huysen, G. Solubility of enamel protected by sodium fluoride and other compounds. J. Dent. Res. 26:119, 1947.
13. Rae, J.J. and Clegg, C.T. The effect of various inorganic salts on the solubility of calcium phosphate, tooth enamel, and whole teeth in lactic acid. J. Dent. Res. 27:52, 1948.
14. Scott, D.B. Electron-Microscopic evidence of fluoride enamel reaction. J. Dent. Res. 39:1117, 1960.
15. Shannon, I.L. Effect of whole saliva on performance of 0.1% stannous fluoride mouthwash. J.S. Calif. State Dent. Assn. 32:167, 1964.
16. Shannon, I.L. Laboratory studies in the development of a stannous fluoride mouthwash. J.S. Calif. State Dent. Assn. 32:167, 1964.
17. Shannon, I.L. The effect of exposing stannous fluoride-treated enamel surfaces to whole saliva. J. S. Calif. State Dent. Assn. 33:309, 1965.
18. Shannon, I.L. and Hester, W. R. The effect of an aqueous stannous fluoride prophylaxis paste on enamel solubility. J.S. Calif. State Dent. Assn. 30:344, 1962.

19. Shannon, I. L. and Hester, W. R. Effect of aqueous stannous fluoride on enamel solubility. J. S. Calif. State Dent. Assn. 30:302, 1962.
20. Volker, J. F. The effects of fluoride on the solubility of enamel and dentin. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 42:725, 1939.
21. M:S. Zimbrón Levy, Alberto. Consulta personal,