

# HALLAZGOS DENTALES EN UN ESTUDIO NUTRICIONAL PRACTICADO EN NIÑOS ESCOLARES DE CINCO POBLACIONES DE LA ZONA ALTA DE GUATEMALA<sup>1</sup>

AUGUSTO HURTARTE E.<sup>2</sup> y NEVIN S. SCRIMSHAW

*Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Guatemala, C. A.*

Se han publicado pocos informes sobre la incidencia de la caries y otras condiciones dentales en el área centroamericana. En vista de las grandes variaciones de medio ambiente, raciales y dietéticas que se encuentran en esta región relativamente pequeña, es de esperarse que los estudios dentales sistemáticos en los que se comparan grupos diversos de población puedan contribuir a una mejor comprensión de los factores etiológicos. En Nicaragua la incidencia de caries se ha reportado ser excesivamente prevalente (1) y una encuesta reciente de 137 familias en la zona rural de Turrialba, Costa Rica, reveló una proporción muy alta de CPO (cariados, perdidos u obturados, traducción del inglés DMF, decayed, missing, filled) (2). El único estudio previo en Guatemala (3) mostró un CPO de 5,4 dientes por persona en niños de 6 a 14 años de edad en la ciudad de Guatemala.

Durante las encuestas nutricionales, los trabajadores del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) encontraron que la dentadura de los escolares del Departamento de Sacatepéquez, de la zona alta de la República, adyacente a la ciudad de Guatemala, se encontraba en un estado relativamente bueno (4). El presente estudio utiliza algunos de estos datos y exámenes adicionales confirman esta im-

presión. Los hallazgos dentales también se comparan con algunos de laboratorio, dietéticos y otros datos clínicos disponibles sobre los mismos niños.

## MATERIAL Y METODOS

Se examinaron 442 escolares de 6 a 14 años de edad en cinco aldeas del Departamento de Sacatepéquez, situadas en las cercanías de Antigua, Guatemala. Todas las aldeas se encuentran comprendidas entre 4.700 y 6.800 pies sobre el nivel del mar y están a menos de una hora de la Ciudad de Guatemala por carretera. En la dieta de estos niños un promedio de 65% de la proteína y 70% de las calorías provienen de maíz consumido en forma de tortillas (5). Ya que en la preparación de estas tortillas se utiliza cal, una adición considerable de calcio es así introducida a la dieta. La ingesta promedio diaria de calcio varió de 520 a 810 mg por niño, dependiendo de la aldea. Las dietas son extremadamente bajas en vitamina A y riboflavina, así como en proteína y grasa animal. La ingesta de calorías, tiamina y niacina parece ser adecuada. La estatura y peso de estos niños está retardada dos o tres años en comparación con standards de los Estados Unidos (6-8). Asimismo, la edad ósea, leída en radiografías de la muñeca (9), está retrasada de uno a dos años en comparación con los standards de Greulich y Pyle para los Estados Unidos (10).

Con la ayuda de un explorador dental y un baja lenguas, se examinó cada niño para observar la presencia de caries y lesiones gingivales, así como cualquier malformación o malposición presentes. Como sugiere Blackerby (11), se definió un diente cariado como uno que tuviera un área demostrable

<sup>1</sup> Publicado originalmente en el *Journal of Dental Research*, 34:390, 1955, bajo el título "Dental Findings in a Nutritional Study of School Children in Five Guatemalan Highland Villages." No. INCAP 1-35, y Publicación Científica INCAP E-90.

<sup>2</sup> Profesor de la Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos, Guatemala. Presentado en parte, ante el Colegio Médico de Guatemala, noviembre, 1952.

de caries en una o más superficies. Las fosas y fisuras se consideraron cariosas solamente en el caso de ser claramente penetradas por el explorador. Ninguno de los niños había recibido atención dental, de modo que, aparte de la pérdida normal de dientes caducos, no se tabularon dientes obturados o perdidos. Las lesiones gingivales se anotaron como presentes o ausentes indicándose su tipo.

Se extrajeron muestras de sangre de la mayoría de los niños y se refrigeraron inmediatamente después de tomadas, entregándose al laboratorio antes de seis horas para alicuotar y congelar. El suero sanguíneo de estas muestras se analizó por medio de micrométodos para proteína total (12), vitamina A y caroteno (13), tocoferoles totales (14), fosfatasa alcalina (15), riboflavina (16) y ácido ascórbico (17, 18). El método para ácido ascórbico fué modificado usando una solución de sulfato de cobre y tiourea en vez de norita como agente reductor.

#### RESULTADOS

En la Fig. 1 se muestra la incidencia total de caries a cada edad en los niños examinados

en cada una de las cinco aldeas. El número de niños en cada grupo de edad en una sola aldea fué con frecuencia muy bajo para justificar conclusiones con respecto a las diferencias existentes entre las aldeas. Sin embargo, los niños tienden a ingresar a la escuela con cuatro o cinco dientes cariados y salen, a la edad de 12 años, con uno o dos cariados.

En la Fig. 2, el índice de caries en dientes caducos se muestra separadamente del correspondiente a los dientes permanentes, en niños de tres de las aldeas. La mayoría de las caries en este grupo de edad ocurre en los dientes caducos y, a medida que éstos se pierden, la cantidad total de caries disminuye, según se indica en la Fig. 1. Sin embargo, hay un incremento constante en la incidencia de caries en los dientes permanentes desde su primera aparición a la edad de 6 a 7 años, a pesar que a la edad de 13 el total es aún menos de dos por niño.

Los niños aparentan tener un índice más alto de caries en sus dientes caducos y uno más bajo en los permanentes, que las niñas. Sin embargo, el número de niños en cada grupo es pequeño y la variación entre ellos considerable, así es que, ni las comparaciones

FIG. 1.—Diferencias de edad en la incidencia de caries en niños de cinco aldeas rurales de Guatemala.

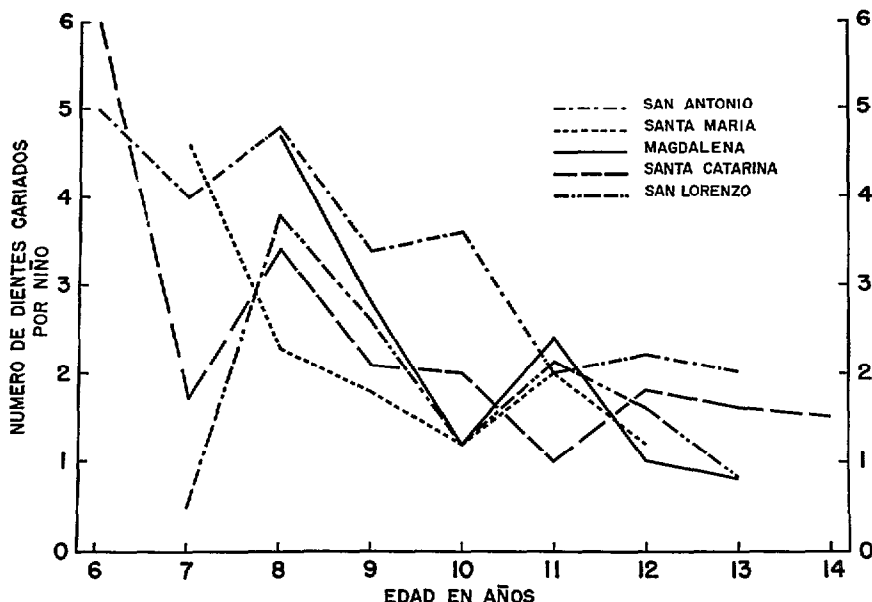
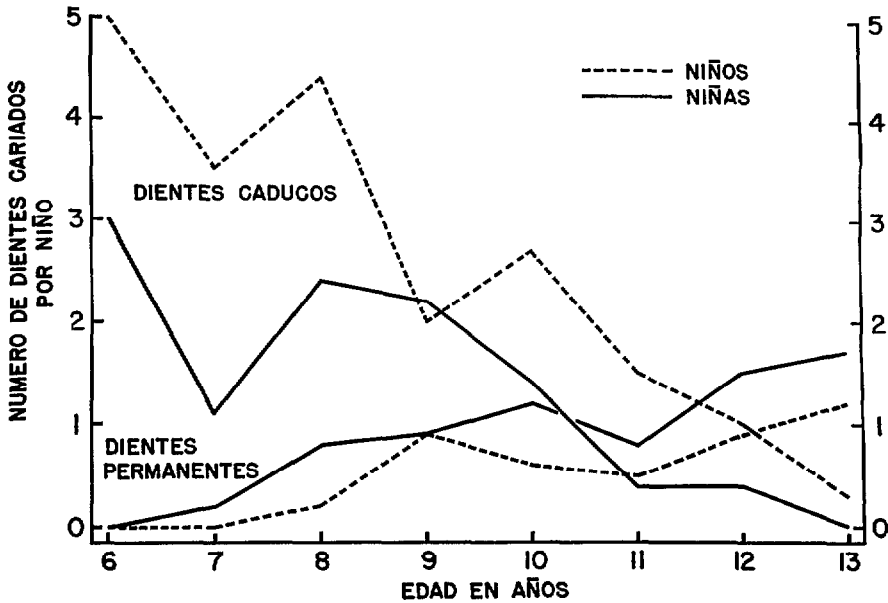


FIG. 2.—Incidencia de caries entre niños de 3 aldeas rurales de Guatemala.



por grupos de edad y sexo ni las comparaciones totales son significativas al nivel de 5%, cuando se aplica el examen de "ji-cuadrado".

Es de interés observar que a los 7 años, la mitad de los niños han perdido sus incisivos caducos y los permanentes han empezado a aparecer, mientras que casi todas las niñas a esta edad todavía tienen sus incisivos caducos. Sin embargo, a la edad de 12 años, el 41% de las niñas ha cambiado todos sus dientes y solamente en el 26% de los niños se ha operado ese cambio. En comparación con estándares de los Estados Unidos (19) se encontró que la erupción de dientes, tanto en niños como en niñas, está retrasada por lo menos en un año.

En el Cuadro No. 1 se registran los datos obtenidos del examen de las encías de los niños de las cinco aldeas juntamente con el número de niños examinados en cada grupo de edad. Casi todos los casos registrados representan gingivitis local asociada principalmente con una mala higiene dental. No se observó gingivitis en más del 10% de los niños en ninguno de los grupos de edad.

Tampoco se encontraron casos en los cuales se sospechara que una enfermedad sistémica o deficiencias nutricionales fueran factores etiológicos primarios.

También se intentó relacionar la proteína sérica y los niveles de vitaminas determinados como parte de los estudios generales de nutrición practicados por el INCAP en esas aldeas, con la incidencia de lesiones

CUADRO No. 1.—Edad y distribución de lesiones gingivales en niños de cinco aldeas de la zona alta de Guatemala.

Edad	Número examinado		Lesiones Gingivales		Total Por ciento
	Niños	Niñas	Niños	Niñas	
6	1	2	0	0	—
7	14	13	0	1	3,7
8	37	21	4	0	6,8
9	40	38	2	1	3,8
10	45	29	4	1	6,7
11	41	24	1	2	4,6
12	49	31	3	4	8,7
13	34	17	3	1	7,8
14	6	0	1	0	—
Total	267	175	18	10	6,3

CUADRO No. 2.—Valores séricos en niños escolares con y sin caries en cinco aldeas de la zona alta de Guatemala.

		Niños		Niñas	
		Con Caries	Sin Caries	Con Caries	Sin Caries
Proteína total (g %)	$\bar{x}$	7,27	7,23	7,42	7,43
	s	0,47	0,39	0,46	0,47
	N	76	33	43	34
Riboflavina libre (meg %)	$\bar{x}$	1,39	1,68	2,10	1,59
	s	1,07	1,29	1,37	0,65
	N	76	33	43	34
Acido ascórbico (mg %)	$\bar{x}$	1,32	1,30	1,22	1,23
	s	0,36	0,50	0,36	0,40
	N	76	33	43	34
Caroteno (meg %)	$\bar{x}$	111,8	106,3	109,1	106,8
	s	45,5	37,6	56,4	61,7
	N	115	49	63	42
Vitamin A (meg %)	$\bar{x}$	25,2	26,6	24,8	25,6
	s	7,2	8,2	8,5	7,2
	N	111	49	63	42
Vitamin E (mg %)	$\bar{x}$	0,55	0,54	0,45	0,47
	s	0,26	0,17	0,22	0,32
	N	71	32	34	31
Fosfatasa alcalina (u.mm.*)	$\bar{x}$	6,70	5,65	5,95	7,42
	s	3,02	2,60	2,49	3,16
	N	76	33	42	34

\* 1 unidad milimolar = 1,79 unidades Bodansky.

gingivales y dentales. En el Cuadro No. 2 se compara a los niños libres de caries y aquellos con uno o más dientes cariados en lo que respecta a proteína total, riboflavina, vitamina C, caroteno, vitamina A, vitamina E y fosfatasa alcalina. Los niveles de estos nutrientes para cada uno de los dos grupos se compararon por medio del examen "t" (20), pero no se encontraron diferencias que alcanzaran el nivel de 5% de significación. Comparaciones similares de niños con gingivitis y sin ella tampoco revelaron diferencias significativas en los constituyentes sanguíneos.

#### DISCUSION

A pesar de la mala higiene dental y de la dieta relativamente deficiente, la incidencia de caries dental en niños de escuelas primarias en el área estudiada de la zona alta de Guatemala, parece ser relativamente baja. Encuestas dietéticas detalladas muestran que las dietas de estos niños son marcadamente deficientes en vitamina A y proteína animal y moderadamente en riboflavina. Por otra parte, las dietas, que consisten primordialmente de maíz entero consumido en forma de tortillas, son

relativamente altas en fibra cruda y contienen muy poco azúcar libre o carbohidratos refinados. Se agrega cal al maíz antes de remojarlo con el propósito de suavizarlo para molerlo, quedando una cantidad suficiente como para hacer una contribución significativa al contenido total de calcio de la dieta, el cual rara vez baja de 0,5 g.

Las dietas de los niños en áreas de Centro América en las cuales no se emplea el proceso de cal en la preparación de tortillas, son en general severamente deficientes en calcio, ya que el consumo de leche en la zona es muy bajo. Esto es un hecho en los niños de Turrialba, Costa Rica, donde se encontró una alta incidencia de caries dental (2). Otra diferencia importante en las dietas de los niños costarricenses es el porcentaje mucho más alto de calorías de fuentes de carbohidratos refinados, especialmente panela, un azúcar café no refinada, la cual proporcionó un promedio de 22% de las calorías a las familias investigadas en la zona rural de Turrialba (21). Con el aumento en calorías derivado del azúcar y otros carbohidratos refinados, ocurre una disminución en el contenido de fibra cruda de la dieta. No puede aseverarse si son o no éstos los factores contribuyentes importantes a la incidencia relativamente baja de caries dental encontrada en el presente estudio, en comparación con informes referentes a otras regiones.

Como parte de los estudios nutricionales del INCAP, se hicieron estudios sanguíneos excepcionalmente extensos para nutrientes esenciales del suero. Estos valores están dentro de los límites normales para los Estados Unidos, excepto para los niveles de vitamina A y caroteno los cuales tienden a ser bajos así como los de ácido ascórbico los que tienden a ser altos. No se encuentran diferencias significativas cuando se comparan los niveles medios del suero para proteína total, riboflavina, caroteno, vitamina A, vitamina E y fosfatasa alcalina, esta última como un indicador de la actividad de vitamina D, por medio del examen "t" en

niños con y sin caries. De haber ocurrido diferencias, éstas podrían haber sido razonablemente determinadas, ya que el número de niños incluidos en el estudio era lo suficientemente grande como para haberlo permitido.

Se intentó también relacionar las diferencias en la incidencia de caries y lesiones gingivales entre las cinco aldeas con el propósito de observar diferencias en los hábitos dietéticos. Esto no tuvo éxito porque las diferencias observadas entre las aldeas, como resultado de exámenes dentales y dietéticos, no fueron en sí mismas significativas, excepto por un consumo un poco más alto de proteína animal en Magdalena. Esto último no pareció reflejarse en los resultados de exámenes dentales y otros. La tendencia a diferencias de sexo en la incidencia de caries, según indican los datos, puede ser atribuida a diferencias en los hábitos dietéticos y de trabajo de las niñas. Ya que lo primero no demostró ser estadísticamente significativo, no se investigó más el asunto.

Es posible que las diferencias en el contenido de flúor de las provisiones de agua tuvieran alguna influencia en los resultados de la encuesta. El contenido de flúor de las aguas usadas en tres de las aldeas ha sido estudiado con los siguientes resultados: Santa María, 0,4 partes por millón, San Antonio, 0,5 y Xenacoj, 0,7 (22). El mismo autor reporta una fluctuación de 0,4 a 0,9 para 18 aldeas del Departamento de Sacatepéquez. No se observaron manchas dentales atribuibles a fluorosis las que tampoco han sido reportadas en Centro América.

Algunos autores han sostenido que existe una relación inversa entre la cantidad de luz solar y la susceptibilidad a la caries dental (10, 23-26). Los niños de las aldeas guatemaltecas estudiadas están expuestos a considerable luz solar, ya que el número promedio de horas solares por año, de 1950 a 1953, fué de 2.400 (27).

Debe notarse que los dientes relativamente buenos encontrados en estos niños escolares

no son indicación de que lo mismo ocurra en la población adulta. A pesar de que la incidencia de caries dental en los adultos en esta área no ha sido estudiada, es aparente para cualquier persona que trabaje en las aldeas, que el estado dental de los adultos es muy malo. Esto puede ser debido a los efectos del descuido acumulado de una proporción relativamente baja de caries, a diferencias en hábitos dietéticos y otros en los adultos, o a cualquier combinación de mala higiene dental.

#### RESUMEN

Se examinó el estado dental y las lesiones gingivales de 442 niños escolares, de 6 a 14 años de edad, en cinco aldeas rurales de la zona alta de Guatemala, como parte de un estudio general de nutrición que incluyó encuestas dietéticas, exámenes físicos, estudios hematológicos y determinaciones de proteínas y vitaminas séricas. No se encontraron dientes obturados ni extraídos. La incidencia de caries en este grupo dió un promedio de 2,4 por persona. La incidencia en dientes caducos bajó gradualmente de 5 en niños y 3 en niñas a la edad de 6 años a 0,3 en niños y 0 en niñas a la edad de 13 años. En dientes permanentes la incidencia a los 13 años fué de 1,7 en las niñas y 1,2 en los niños. Estas diferencias entre niños y niñas no son estadísticamente

significativas al nivel del 5%. Las lesiones gingivales variaron de 3,7% a la edad de 7 años a 9,8 a la edad de 13 y eran casi totalmente de naturaleza local debidas a mala higiene dental.

El retraso promedio de más de un año en la erupción de los dientes permanentes se mostró paralelo al retraso de más de un año en edad ósea y de más de dos años en estatura y peso al compararse con standards de los Estados Unidos. Se observaron malposiciones y malformaciones en solamente 10 de los niños. Se cree que el porcentaje extremadamente bajo de carbohidratos refinados en la dieta puede ayudar a explicar la incidencia relativamente baja de caries a pesar de las deficiencias obvias de vitamina A, riboflavina y proteína animal. No se encontraron diferencias significativas en los niveles de proteína sérica, vitamina A, caroteno, ácido ascórbico, riboflavina libre y fosfatasa alcalina entre niños con y sin caries dental.

#### RECONOCIMIENTO

Al Sr. Miguel A. Guzmán quien proporcionó los valores citados de vitaminas en el suero sanguíneo y prestó valiosa colaboración en la preparación del informe; a los Dres. J. Antonio Muñoz y Fabio Castillo F. por suministrar los datos de los exámenes clínicos practicados, así como también la colaboración de otros miembros de la Unidad de Campo de la Dirección General de Sanidad Pública de Guatemala y del personal del INCAP.

#### REFERENCIAS

- (1) Selva, R.: Estadísticas de caries. IV Congreso Médico Centro Americano, Sección de Odontología, Guatemala, noviembre, 1936.
- (2) Scrimshaw, N. S.; J. O. Morales; A. Salazar B., y C. P. Loomis: Health Aspects of the Community Development Project, Rural Area, Turrialba, Costa Rica, 1948-1951. *Amer. J. Trop. Med. & Hyg.*, 2:583, 1953.
- (3) Mata Amado, G.: La Caries Dental en las Escuelas Públicas de la Ciudad de Guatemala. IV Congreso Médico Centro Americano, Sección de Odontología, Guatemala, noviembre, 1936.
- (4) Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá: Datos no publicados.
- (5) Flores, M., y E. Reh.: Datos no publicados.
- (6) Muñoz, J. A., y M. Guzmán: Reporte Preliminar sobre Pesos y Estaturas en Escolares de Guatemala. *Revista del Colegio Médico de Guatemala*, 4:60, 1953.
- (7) Scrimshaw, N. S., y M. Guzmán: The Effect of Dietary Supplementation and Administration of Vitamin B<sub>12</sub> and Aureomycin on the Growth of School Children. National Vitamin Foundation, Inc., *Nutrition Symposium Series*, No. 7:101, 1953.
- (8) Watson, E. H., y G. H. Lowrey: Growth and Development of Children. Chicago, The Year Book Publishers Inc., 1952.
- (9) Wittenborg, M. H.; J. A. Muñoz, y N. S. Scrimshaw: Datos no publicados.
- (10) Greulich, W. W., y S. I. Pyle: Radiographic

- Atlas of Skeletal Development of the Hand and Wrist, Stanford 1950, Stanford University Press.
- (11) Blackerby, P. E., Jr.: Intrastate Geographic Variations in Dental Caries Rates. *J. Amer. Dental Assoc.*, 30:1241, 1943.
- (12) Lowry, O. H., y T. H. Hunter: Determination of Serum Protein Concentration with a Gradient Tube. *J. Biol. Chem.*, 159:465, 1945.
- (13) Bessey, O. A.; O. H. Lowry; M. J. Brock, y J. A. López: Determination of Vitamin A and Carotene in Small Quantities of Blood Serum. *J. Biol. Chem.*, 166:177, 1946.
- (14) Quaife, M. L.; N. S. Scrimshaw, y O. H. Lowry: A Micromethod for Assay of Total Tocopherols in Blood Serum. *J. Biol. Chem.*, 180:1229, 1949.
- (15) Bessey, O. A.; O. H. Lowry, y M. J. Brock: A Method for the Rapid Determination of Alkaline Phosphatase with Five Cubic Millimeters of Serum. *J. Biol. Chem.*, 164:321, 1946.
- (16) Burch, H. B.; O. A. Bessey, y O. H. Lowry: Fluorometric Measurements of Riboflavin and Its Natural Derivatives in Small Quantities of Blood Serum and Cells. *J. Biol. Chem.*, 175:457, 1948.
- (17) Lowry, O. H.; J. A. López, y O. A. Bessey: Determination of Ascorbic Acid in Small Amounts of Blood Serum. *J. Biol. Chem.*, 180: 609, 1945.
- (18) Goodland, R. L.; R. R. Sealock; N. S. Scrimshaw, y L. C. Clark: Interference with the Ultramicro Ascorbic Acid Method of Lowry, Lopez and Bessey. *Science*, 109:494, 1949.
- (19) Schour, I., y H. G. Poncher: Chronology of Tooth Development. Chicago, 1945, University of Illinois Press.
- (20) Snedecor, G. W.: Statistical Methods. Ed. 4. Ames, 1946, Iowa State College Press.
- (21) Moen, M.; A. T. Sariola; J. Morales, y N. S. Scrimshaw. Datos no publicados, 1953.
- (22) Ovalle, C.: El Flúor en las Aguas de Consumo de la República de Guatemala. *An. Acad. Cien. Med.*, Guatemala, 89, 1949.
- (23) East, B. R.: Mean Annual Hours of Sunshine and the Incidence of Dental Caries. *Amer. J. Pub. Health*, 29:777, 1939.
- (24) East, B. R., y H. Kaiser: Relation of Dental Caries in Rural Children to Sex, Age and Environment. *Amer. J. Dis. Child.*, 60:1289, 1940.
- (25) East, B. R.: Relation of Dental Caries in City Children to Sex, Age and Environment. *Amer. J. Dis. Child.*, 61:494, 1941.
- (26) Hadjimarkos, D. M.; C. A. Storvick, y J. H. Sullivan: Dental Caries Experience Among Selected Population Groups in the State of Oregon. *Station Tech. Bull. No. 19*, Oregon State College, 1950.
- (27) Datos tomados del Observatorio Nacional Metereológico de Guatemala, 1954.