LA PREVENCION DE CARIES A TRAVES DE UN VEHICULO NUTRICIONAL

Alberto Villa[1], *Sonia Guerrero*[2], *Patricia Cisternas*[2] *y Fernando Mönckeberg*[3]

Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA)
Universidad de Chile
Santiago, Chile

RESUMEN

Con el propósito de evaluar la prevención de caries a través de un importante elemento de la nutrición infantil como es la leche, se estudiaron las posibilidades biológicas, tecnológicas y de costos relativos cuando ésta se suplementa con fluoruro (f), utilizando monofluorfosfato de sodio (MFP) como fluorante en dicho producto. A través de encuestas y análisis químicos, se determinó el rango de ingesta de F en la población preescolar chilena de nivel socioeconómico bajo y bajo-medio, obteniéndose valores de 0.15-0.35 mg F/día.

De determinó la absorción relativa de F a partir de los elementos dietarios que lo contienen en mayor proporción, obteniéndose valores de 0.58 y 0.32 en ayunas y co-administrado con alimentos sólidos con té, respectivamente, y un valor de 0.34 para el pescado, considerándose que el valor de absorción del F (como fluoruro de sodio) en agua y en ayunas, es de 1.00. El estudio en cuestión demostró que la absorción de F (como MFP) en leche, es equivalente a la de F (como FNa) en agua.

Se estimaron los costos relativos (para la situación en Chile) de la fluoración de leche y de la fluoración de aguas, encontrándose que la fortificación de la leche es por lo menos 1,000 veces más económica que la fluoración de agua.

Se concluye que para la prevención de caries, la fluoración de leche es una alternativa más económica y viable que la fluoración de aguas, para algunos países en vías de desarrollo.

Manuscrito modificado recibido: 13–2–89.

1 Profesor Asociado, Unidad de Bioquímica Farmacológica del INTA.

2 Profesor, Unidad de Odontología de la citada Institución.

3 Director, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Universidad de Chile, Casilla 15138, Santiago 11, Chile.

INTRODUCCION

La incidencia de caries en Chile, medida a través del índice de piezas dentarias cariadas, obturadas o perdidas (índice COP) es de 15.2 para la población mayor de 15 años (1). Por lo masiva, esta situación constituye un importante problema de salud pública.

Existe consenso a nivel mundial que la suplementación con fluoruro desde muy temprana edad contribuye significativamente a la reducción de la incidencia de caries (2), generando en las piezas permanentes un esmalte dentario más resistente al ataque de los diversos agentes cariogénicos. Si esta suplementación se combina con medidas educativas adecuadas de higiene oral y consumo de dietas en las que se minimicen los componentes cariogénicos, sería posible resolver en gran medida el problema antes señalado.

En muchos países desarrollados que cuentan con los recursos económicos y de infraestructura necesarios, la suplementación de fluoruro se ha venido llevando a cabo a través de agua potable. Sin embargo, esta forma de suplementación ha generado controversia y, en particular, bajo las condiciones chilenas se ha estimado que esta técnica resultaría costosa y poco eficiente (3).

Teniendo en cuenta la existencia del Programa Nacional de Alimentación Complementaria (PNAC) que distribuye productos lácteos en forma gratuita a un 80% de la población infantil aproximadamente (4), se consideró pertinente estudiar la viabilidad que tendría fortificar con fluoruro un producto nutricional que está dirigido precisamente al grupo etario que más beneficio obtiene de esta suplementación, i.e. los preescolares.

Los principales objetivos del presente estudio ha sido obtener datos de la ingesta de fluoruro a través de la dieta habitual de la población infantil; determinar la biodisponibilidad o absorción de dicho elemento en aquellos alimentos que lo contienen en mayor cantidad; hacer una estimación de costos comparativos para la fluoración de leche respecto de la fluoración de aguas, y determinar las propiedades de un nuevo agente fluorante, el monofluorfosfato de sodio (MFP) en leche, ya que los datos de la literatura internacional (5, 6) indican que la leche no es un vehículo adecuado para suplementación con fluoruro cuando el agente fluorante es el fluoruro de sodio (FNa).

MATERIAL Y METODOS

El estudio de ingesta de fluoruro a través de la dieta de preescolares chilenos pertenecientes a un estrato socioeconómico medio se llevó a cabo a través de encuestas alimentarias de recordatorio de 24 horas, aplicadas a los padres de los niños. La cantidad de alimentos proporcionada por la Junta Nacional de Jardines Infantiles (JUNJI) se tomó de las pautas de alimentación que dicha Institución suministra por igual a todos los niños. Se obtuvieron muestras de las

diferentes dietas, y se determinó la concentración de fluoruro total de las mismas. Se establecieron también las concentraciones de fluoruro en diversos elementos líquidos de las dietas.

Se seleccionaron los elementos dietarios con mayor concentración de fluoruro para estimar la biodisponibilidad de este elemento. Dichas determinaciones fueron realizadas en animales de laboratorio y en niños preescolares de 3 a 5 años. Asimismo, se determinó la biodisponibilidad o absorción relativa del MFP en leche respecto de la del FNa en agua, tanto en ratas como en preescolares. Las determinaciones analíticas de fluoruro en alimentos, bebidas, tejido óseo, orina, etc. han sido descritas en detalle en trabajos previos (7-9).

Asimismo, los aspectos inherentes a los estudios de biodisponibilidad y sus detalles experimentales han sido también expuestos en otra publicación (9).

RESULTADOS

Los resultados que se detallan en la Tabla 1 indican las concentraciones de fluoruro total soluble (F) en diferentes bebidas de consumo habitual por la población infantil. Se puede advertir claramente que de todas ellas, el té es la bebida que contiene la concentración más alta de F, seguida de ciertas leches especiales de consumo muy escaso por parte de la mayoría de la población infantil. La leche Purita Cereal es el producto que distribuye el PNAC, y según se observa, su contenido de F es relativamente bajo.

La Tabla 2 muestra las concentraciones de fluoruro total en diferentes alimentos, simples o compuestos, de consumo habitual entre la población infantil, expresadas como microgramos por gramo (base seca), y como miligramos el fluoruro ingerido por 100 gramos del alimento, tal como éste se sirve. Los productos marinos acusan los valores más altos, por lo que es importante determinar la biodisponibilidad de F en ellos.

La frecuencia de consumo de diferentes alimentos por preescolares de nivel socioeconómico medio y bajo, respectivamente, se aprecia en las Tablas 3 y 4. A partir de los datos expuestos en las Tablas 1 a 4, se puede estimar la ingesta promedio diaria de F en niños menores de seis años.

La Tabla 5 muestra la estabilidad del F (como MFP) en la leche en polvo preparada a escala piloto, durante seis meses, en el Centro Tecnológico de la Leche, Universidad Austral de Chile, habiéndose mantenido el producto en bolsas de polietileno cerradas. En todas las fechas señaladas al ser reconstituidas las muestras con agua potable, un panel (que incluía tres niños) encontró muy aceptables las características organolépticas del producto. La Tabla 6 indica las biodisponibilidades de F (como MFP) en leche, relativa al F (como FNa) en agua, y en ayunas, que es considerada como 100% biodisponible (10) en experimentos de dosis múltiples con animales de laboratorio, y en dosis única con niños preescolares, cuando ambos agentes fluorantes son ingeridos juntamente con los alimentos sólidos o en

TABLA 1

CONCENTRACION DE F EN BEBIDAS

Muestra	Conc. F (mg x lt)	± DE
Agua potable	0.15 - 0.26	± 5% (a)
Agua potable Va. región (fluorada)	0.71 - 1-12	± 3% (a)
Coca-Cola	0.08	± 0.01 (b)
Orange Crush	0.12	± 0.01 (b)
Jugo Sip Sup	0.15	+ 0.01 (b)
Andifrut	0.13	+ 0.01 (b)
Agua tónica Canada Dry	0.05	± 0.02 (b)
Bilz	0.05	± 0.01 (b)
Ginger Ale Scheppes	0.11	± 0.01 (b)
Fanta	0.11	+ 0.02 (b)
Sprite	0.09	± 0.02 (b)
Té (infusiones preparadas con tés de diferentes marcas, precios y tipos, con agua potable no fluorada)	1.20 - 3.9	± 3% (a)
Leche Dos	1.10	± 0.04 (c)
Calo Choc	0.60	± 0.02 (c)
Loncoleche enriquecida	0.45	± 0.02 (d)
Loncoleche natural	0.05	± 0.01 (d)
Loncoleche descremada	0.05	± 0.01 (d)
Leche Purita Dos Alamos para lactantes y embarazadas	0.13	± 0.01 (c)
Purita Cereal (La Estampa)	0.13	± 0.01 (c)

(a) Rango y desviación estándar porcentual para 30-40 muestras obtenidas a lo largo de tres meses.

(b) Valores medios de tres determinaciones.

(c) Productos en polvo reconstituidos con agua potable del Area Metropolitana.

(d) Leches fluidas.

ayunas. Además, se indica la absorción relativa del F en té y jurel tipo salmón enlatado, en niños preescolares, comparada con el F (como FNa) en agua y en ayunas (para los detalles de estas determinaciones véase ref. 9).

Finalmente, la Tabla 7 incluye estimaciones de costos de agente fluorante para las condiciones chilenas, para un sistema de fluoración de aguas a nivel nacional, excluyendo la Región I y II en el extremo norte del país, dado que el contenido natural de F del agua potable hace innecesario tal procedimiento. Estas estimaciones están

TABLA 2

INGESTA DE FLUORURO A TRAVES DE LOS ALIMENTOS

Muestra	µg F /g base seca	Mat. seca %	mg F ingerido* 100 g prep.
Puré de garbanzos	0.70	90.1	0.063
Pescado c/salsa blanca	0.95	84.0	0.080
Pescado al jugo	0.53	86.2	0.046
Pollo arvejado	1.01	83.1	0.084
Arroz	0.22	81.0	0.018
Porotos c/tallarines	0.20	87.2	0.017
Consomé con huevo	0.46	93.2	0.043
Galletas de trigo	0.20	98.6	0.020
Arroz con leche	0.20	94.2	0.019
Pan	0.22	85.0	0.019
Tallarines	0.22	92.5	0.020
Charquicán con cochayuyo	0.91	92.5	0.084
Puré de lentejas	0.20	89.2	0.018
Colado/pescado	1.20	16.3	0.020
Colado pollo/verdura	7.14	15.2	0.108
Colado carne/verdura	0.68	17.4	0.012
Picado carne, fideo, verdura	1.48	15.5	0.023
Picado pollo, verdura/arroz	11.10	16.6	0.184
Huevo duro (clara)	1.10	13.6	0.015
Huevo duro (yema)	0.20	46.9	0.009
Pera	1.55	15.6	0.024
Sopa de verduras	1.77	12.6	0.022
Puré c/huevo	0.82	26.5	0.022
Sopa de verduras con pollo	1.74	14.8	0.026
Crema verdura c/pollo	1.81	16.0	0.029
Carbonada seca c/pollo	3.00	14.4	0.043
Carbonada seca c/huevo	0.97	19.2	0.019
Sopa de verduras c/huevo	1.36	13.1	0.018
Charquicán c/huevo	0.87	19.6	0.017
Porotos c/mote	0.77	22.7	0.017
Lentejas c/arroz	0.80	20.9	0.017
Jurel tipo salmón enlatado	26.80	70.0	1.880
Carne vacuno*	0.34	70.1	0.010
Fiambres (cecinas)*	0.75	57.0	0.030
Pescado (merluza)	1.71	80.2	0.035
Congrio	0.88	81.4	0.018
Almejas	3.03	75.1	0.740

* Valores promedio de 10 muestras de diferentes cortes o tipos.

TABLA 3

TABLA DE FRECUENCIA DE CONSUMO DE DIFERENTES ALIMENTOS EN PREESCOLARES DE NIVEL SOCIOECONOMICO MEDIO

Alimento	$\bar{x}$ Consumo (g/día)	Alimento	$\bar{x}$ Consumo (g/día)
Leche pasteurizada	379.20	Leche polvo 18% MG	3.60
Yoghurt	56.80	Queso (Guda)	9.90
Queso rallado	0.14	Huevo	33.20
Carne (asiento)	5.90	Carne (filete)	5.60
Carne (lomo)	16.90	Pollo	25.60
Jamón	0.65	Paté	0.28
Merluza o pescado	11.80	Porotos	11.10
Garbanzo	1.70	Lenteja	8.60
Arroz	37.40	Avena	2.50
Maizena	0.07	Pan hallulla	32.60
Pan molde	10.10	Pan marraqueta	126.00
Fideos	1.30	Tallarines	20.90
Galletas oblea	3.30	Galletas tritón	2.50
Galletas vino	2.90	Acelga	1.70
Betarraga	1.90	Cebolla	3.40
Choclo	3.10	Lechuga	4.00
Poroto verde	7.90	Tomate	86.60
Zapallo	5.90	Papa	30.70
Zanahoria	1.50	Manzana	106.50
Durazno	15.50	Melón tuna	11.80
Naranja	9.60	Palta	2.60
Pepino dulce	1.40	Pera	8.30
Plátano	21.30	Tuna	6.70
Uva	21.50	Almendra	0.97
Caldo de ave	5.60	Milo	3.40
Colado pollo/verdura	2.60	Azúcar	19.30
Miel	0.27	Mermelada damasco	1.50
Mermelada durazno	1.80	Aceite	8.30
Mantequilla	4.90	Mayonesa	0.13
Jalea	0.69	Jugos	19.40*
Coca-Cola	57.10*	Chocolate	0.36*
Té	150.00*	Polenta	0.41
Margarina	3.36	Manjar	0.20

* ml/día.

TABLA 4

TABLA DE FRECUENCIA DE CONSUMO EN PREESCOLARES DE ALIMENTOS PROVISTOS POR LA JUNJI

Alimento	Frecuencia	Cantidad
Leche o sustituto	Diaria	500 cc
Frutas	2 veces/semana	100 g c/vez
Carne (vacuno, pescado, etc.)	2 veces/semana	30 g c/vez
Verdura y/o papas	Diaria	150 g c/vez
Cereales farináceos	Diaria	40 g c/vez
Huevo	1 vez/semana	50 g
Postre de leche	1 vez/semana	100-150 g/ración
Jalea	2 veces/semana	20 g c/vez
Pan	Diaria	25 g
Aceite	Diaria	13 g
Jugo	Diaria	150 cc
Galleta u otro	Diaria	40 g

TABLA 5

VALORES DE CONCENTRACION DE FLUORURO TOTAL EN LECHE EN POLVO EN FUNCION DEL TIEMPO

Fecha análisis	Conc. F (mg/kg) ± DE
20.05.87 (Valor inicial)	26.3 ± 0.8
27.05.86	27.2 ± 0.6
11.06.87	26.9 ± 0.4
17.06.87	27.0 ± 0.5
30.06.87	26.1 ± 0.5
07.07.87	26.9 ± 0.3
23.07.87	27.2 ± 0.3
06.08.87	26.8 ± 0.5
27.08.87	26.9 + 0.4
14.09.87	27.2 ± 0.4
30.09.87	27.3 ± 0.4
13.10.87	27.0 ± 0.5
30.10.87	26.9 ± 0.6
13.11.87	27.5 ± 0.3

NOTA: En todos los casos las muestras fueron analizadas por triplicado. El resultado teórico esperado según dosificación es 26.0 mg/kg.

TABLA 6

BIODISPONIBILIDADES RELATIVAS DE F

Grupo	MFP (leche)	FNa (agua)	F (té)	F (pescado)
Animales (ayunas)	0.98 (a)	1.00 (a)	0.58 (b)	
Animales (con alimento sólido)	1.00	0.53 (b)	0.32 (b)	
Niños (ayunas)	0.996 (a)	1.00 (a)		N.C.
Niños (con alimento sólido)	1.00	0.58 (b)		0.34 (b)

(a) Diferencias no significativas (prueba "t").
(b) Diferencias significativas; P < 0.001 (prueba "t").
N.C. = No corresponde.

basadas en datos oficiales (11, 12) y en el caso de fluoración de leche, a través del PNAC. Se indican las hipótesis de cálculo.

DISCUSION

A partir de los valores informados en las Tablas 1-4, es factible estimar que en la Región Metropolitana, la ingesta típica promedio de F para preescolares de los niveles socioeconómicos bajo y bajo-medio, se encuentra en el rango de 0.15-0.35 mg diarios, rango que está por debajo de los niveles recomendados para prevención de caries (13). Cuando se tiene en cuenta que la absorción ponderada a través del tracto gastrointestinal es aproximadamente 0.5 veces el valor de la ingesta de F, nos encontramos que desde un punto de vista cariostático, existe un claro déficit de F en la dieta infantil. En consecuencia, para una protección anticaries eficaz, se hace necesario suplementar con dosis óptimas de F, a los niños menores de 6-8 años. Estudios previos (5, 6) habían señalado que la leche no era un vehículo adecuado de fluoración dado que el F (como FNa) era mal absorbido. No obstante, los resultados que se detallan en la Tabla 6 (9) indican que cuando se utiliza MFP como agente fluorante en leche, la absorción de F es completa. Los requerimientos de estabilidad del agente de fortificación son muy adecuados (Tabla 5), y la empresa láctea patrocinante de este estudio ha implementado satisfactoriamente los aspectos tecnológicos para procesar el nuevo producto en escala industrial. Estos hechos demuestran la factibilidad técnica y biológica de utilizar un vehículo nutricional infantil importante como es la leche, para suplementar el F necesario para la prevención de caries.

TABLA 7

COSTOS ANUALES DE AGENTE FLUORANTE

Caso I: Fluoración de aguas

Datos de cálculo:

a) **El volumen de agua potable promedio diario por habitante es de 450 litros (11).**

b) **El número de habitantes en Chile con acceso a agua potable, excluyendo Ia. y IIa. Regiones, es de 10,000,000 (12).**

c) **El costo promedio de agente fluorante (FNa) es de 400 $/kg.**

d) **La concentración de fluoruro en agua potable será en promedio de 1 mg/lt.**

$$\text{Costo anual} = 450 \frac{\text{lt agua}}{\text{día persona}} \times 2.2 \times 10^{-6} \frac{\text{kg FNa}}{\text{lt agua}} \times 10.10^{6}$$

personas x 365 días/año x 400 $/kg FNa = 1,454,400,000 $/año.

Este costo es aproximadamente equivalente a 6,000,000 de dólares/año.

Caso II: Fluoración de leche

Datos de cálculo:

a) **El alcance del Programa de distribución de leche en polvo es de 2,000,000 de niños.**

b) **El consumo promedio de cada niño es de 250 ml/día.**

c) **El rendimiento de 1 kg de leche en polvo es de 10 litros de leche fluida.**

d) **De acuerdo a los datos del presente estudio, la concentración óptima de MFP en leche en polvo es 190 mg (MFP)/kg de leche en polvo.**

e) **El costo del MFP (farmacopea) es 600 $/kg.**

Costo Anual: 2×10^{6} niños x 0.25 lt. leche/día niño x 365 día/año x 1 kg leche polvo/10 lt leche fluida x 190 x 10^{-6} kg MFP/kg leche polvo x 600 $/kg MFP = Aprox. 2,000,000 $/año.

Esta cifra equivale aproximadamente a 8,300 dólares/año.

Finalmente, un aspecto muy importante cuando se llega al punto de la implementación de un Programa General de Salud Pública es la estimación de costos.

Los valores señalados en la Tabla 7 indican que el sistema de fluoración de aguas tradicional, exitosamente implementado en los EUA y en otros países desarrollados, es relativamente costoso y poco adecuado para algunos países en vías de desarrollo. En efecto, para una población de 10,000,000 de habitantes con acceso a sistemas de agua potable, el costo anual de agente fluorante es de aproximadamente 6,000,000 de dólares. Si tenemos en cuenta que sólo el 0.5% (o menos) del volumen total de agua potabilizada es ingerida efectivamente, concluimos que el 99.5% del agente fluorante (5,970,000 US$/año) se pierde en el medio ambiente. Si a este costo se le agregan los costos de inversión, amortización, mantenimiento y funcionamiento de los equipos donificadores para aproximadamente 300 plantas de potabilización, en el caso chileno, además de los costos de instrumental de control de las concentraciones de F en agua y el personal humano necesario para operar el sistema, es fácil apreciar que los costos de esta alternativa se elevan sustancialmente.

Por otra parte, al analizar los costos de fluoración de leche vemos que el costo anual del agente fluorante es de solamente 8,300 dólares y se ha estimado que los costos de equipos, accesorios para el proceso de fluoración de leche en escala industrial se elevan a US$15,000 para una planta que produce 4,000 toneladas de leche en polvo anuales. Esto permite reducir fuertemente los costos de control de calidad y minimizar los posibles riesgos de sobredosis que existen en el caso de la fluoración de aguas.

En algunos países (Colombia, Suecia) se ha implementado la fluoración de la sal de mesa como medio de prevención de caries. Los autores del presente trabajo no pudieron obtener datos precisos sobre los costos de este método, y tampoco en cuanto a la eficacia de su cobertura para poblaciones preescolares. Es por ello que no se le ha incluido en la comparación de la Tabla 7.

La discusión precedente permite llegar a la conclusión que la fortificación con F de leche para la población infantil, a través de un Programa responsable supervisado por las Autoridades de Salud, es una alternativa muy económica y beneficiosa para algunos países en vías de desarrollo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el valioso apoyo que Dos Alamos, SACI, y CORFO, Chile, tuvieron a bien prestar al desarrollo de este estudio. Nuestro agradecimiento a la Sra. Viola Lyon L., por su excelente trabajo editorial.

SUMMARY

CARIES PREVENTION THROUGH A NUTRITIONAL VEHICLE

In order to evaluate the efficacy of fluoridated milk as a cariostatic nutritional product, the biological and technical possibilities of adding fluoride (F) as monofluorophosphate (MFP) to milk were studied, together with a preliminary cost estimation for this procedure. F ingestion by preschool children pertaining to the low and medium-low levels of population was estimated through polls and chemical analyses. The values of F ingestion obtained were in the range of 0.15-0.30 mg/day.

The bioavailability of F in those dietary elements which have the highest F concentration was determined. Taking a value of 1.00 for F absorption from sodium fluoride (NaF) in water, relative values of 0.58 and 0.32 were obtained for tea ingestion on a fasting stomach, and together with solid food, respectively. The corresponding value for fish was 0.34. Through another bioavailability experiment it was shown that the absorption of F (from MFP) in milk, is as high as that of F (from NaF) in water.

By means of a comparative cost estimation study, it was found that, for the Chilean situation, milk fluoridation is, at least, 1,000 times more economic than water fluoridation.

It is concluded that milk fluoridation is an economical and viable alternative for some less developed countries.

BIBLIOGRAFIA

1. Guerrero S., P. Cisternas & R. Uauy. Rol del flúor en la prevención de caries dentaria. **Rev. Med. Chile,** 109: 55-61, 1981.
2. Meir F. **Fluoración del Agua Potable.** Washington, D.C. Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS), 1971 (Publicación No. 203).
3. Informe Final del Proyecto de Investigación: Desarrollo y Elaboración de Leche Fluorada. Santiago, Chile, Fondo de Desarrollo Productivo de la Corporación de Fomento (CORFO), diciembre de 1987.
4. Mardones S.F., N. González, R.F. Mardones, J. Salinas & C. Albala. Programa Nacional de Alimentación Complementaria en Chile en el período 1937-1982. **Rev. Chil. Nutr.,** 14: 173-182, 1986.
5. Ekstrand J. & M. Ehrnebo. Bioavailability of fluoride added to baby formula and milk. **Caries Res.,** 16: 249-256, 1982.
6. Ekstrand J. & M. Ehrnebo. Influence of milk products on fluoride bioavailability in man. **Eur. J. Clin. Pharmacol.,** 16: 211-215, 1979.
7. Villa A. Rapid method for determining fluoride in vegetation using an ion-selective electrode. **Analyst.,** 104: 545-551, 1979.
8. Villa A. An easier, faster method for determining very low fluoride concentrations using an ion-selective electrode. **Analyst.,** 113: 1299-1303, 1988.
9. Villa A., S. Guerrero, P. Cisternas & F. Monckeberg. Milk fluoridation: A useful, economic alternative for less developed countries. **Caries Res.** (Aceptado para su publicación, 1988).
10. Ekstrand, J., M. Ehrnebo & L. Boreus. Fluoride bioavailability after intravenous and

oral administration: Importance of renal clearence and urine flow. **Clin. Pharmacol. Ther.**, **23**: 329-337, 1978.

11. Cáceres A. & C. Barroeta. Programa Nacional de Fluoración del Agua Potable en Chile. Presentado en: **XIX Congreso Interamericano de la Asociación Interamericana de Ingenieros Sanitarios (AIDIS), Santiago, 1982.**
12. **Atlas Geográfico de Chile.** Editado por el Instituto Geográfico Militar, Santiago, Chile, 1985, 136 p.
13. American Dental Association. **Accepted Dental Therapeutics**, Chicago, 1979, **p.** 320-321.