

**Factibilidad Económica de un Programa de  
Fluoruración de la Sal de Consumo Humano para  
la Prevención de la Caries Dental en el Ecuador:  
Evaluación de los Costos y Beneficios Anticipados**

Este estudio fue preparado por: Dr. Patricio Murgueytio,  
bajo la asesoría de la Dra. Saskia Estupiñán-Day,  
Asesora Regional del Programa de Salud Oral



**Dirección Nacional de Estomatología  
Ministerio de Salud Pública del Ecuador  
Organización Panamericana de la Salud  
División de Desarrollo de Servicios y Sistemas de Salud  
Programa Regional de Salud Oral**

Marzo, 1994

**FACTIBILIDAD ECONOMICA DE UN PROGRAMA DE  
FLUORURACION DE LA SAL DE CONSUMO HUMANO PARA LA PREVENCION  
DE LA CARIES DENTAL EN EL ECUADOR:  
EVALUACION DE LOS COSTOS Y BENEFICIOS ANTICIPADOS**

Preparado por:  
Dr. Patricio Murgueytio  
Especialista en Investigación  
de Servicios de Salud

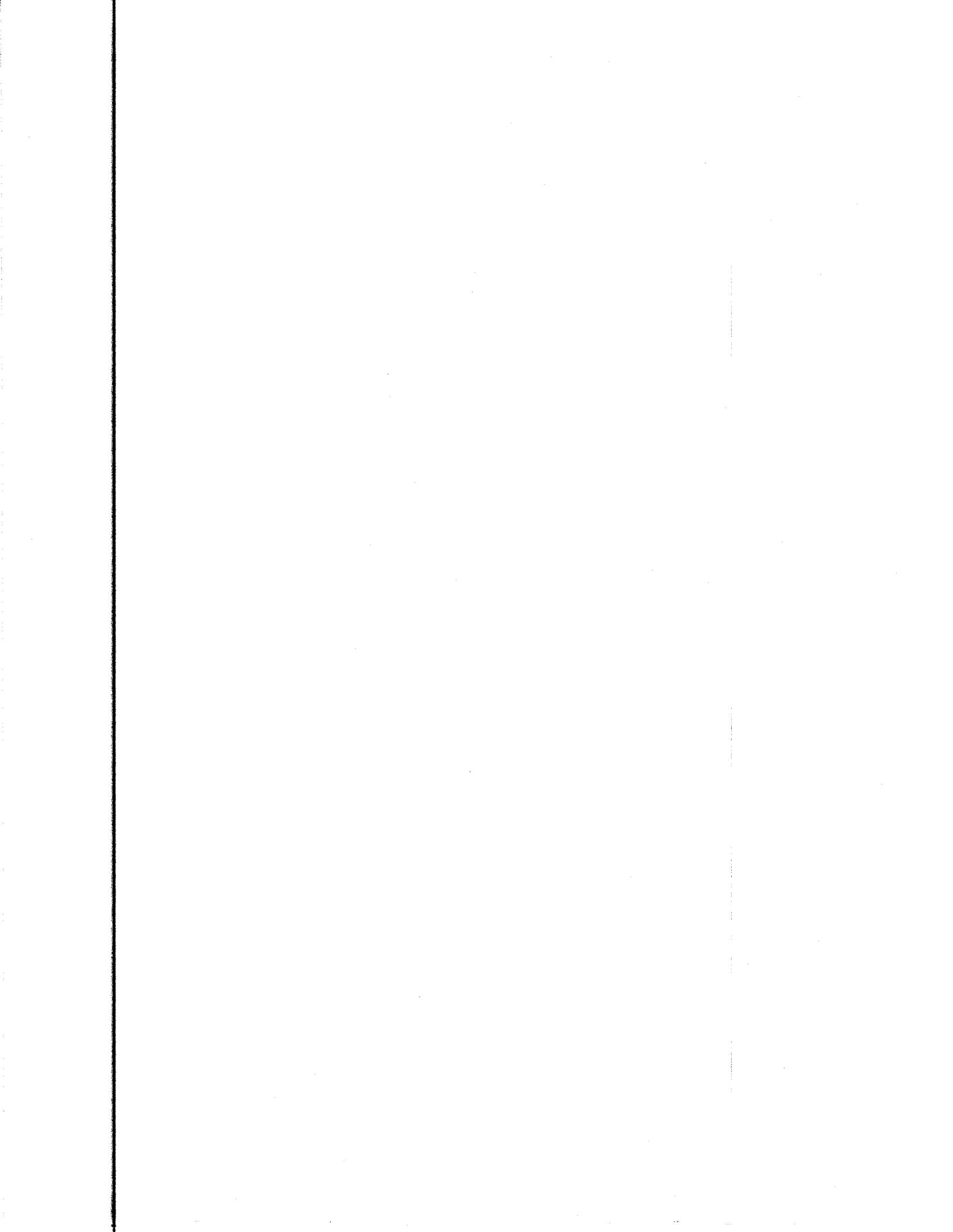
***RESUMEN EJECUTIVO***

El propósito de este trabajo es examinar la factibilidad económica de un programa de fluoruración de la sal de uso casero para prevenir la elevada incidencia y prevalencia de la caries dental en el Ecuador. La metodología utilizada es la de estimar los costos y los beneficios anticipados, durante un período de cinco años. Los costos se estiman a base de los costos de producción de la sal fluorurada, usando como referencia la experiencia al respecto de Costa Rica. Se asume una cobertura del 75 por ciento de la población total del Ecuador.

Los beneficios se estiman tomando en cuenta los efectos del programa únicamente en la población de escolares fiscales, grupo que posee alto interés epidemiológico y social. Los beneficios anticipados se calculan a base de la prevención de un 50 por ciento de caries dentales en dicha población blanco y al ahorro alcanzado gracias a la no utilización de primeras consultas escolares. El costo de una primera consulta escolar se ha estimado en US\$1, cifra que es extremadamente conservadora.

El análisis realizado sugiere que, de implementarse el programa, su costo promedio durante los cinco años examinados sería de US\$217.640 y el ahorro en tratamiento de US\$1'850.000, lo que da un ahorro neto de US\$1'633.600. La relación de costo:beneficio sería de 1:8.5. Sin embargo, de considerarse a toda la población como beneficiaria del programa (consideración que es por demás plausible) y de estimar el potencial ahorro a base de costos de servicio mas altos (US\$2 a 3 por consulta dental) el impacto del programa es todavía mayor, pudiendo llegar a una beneficio o ahorro total de aproximadamente US\$204 por cada dólar invertido (basado en el costo de US\$3 por consulta). Se ha previsto que en el caso del Ecuador, la inversión inicial requerida estaría alrededor de US\$100,000. Los costos para mantener el programa serían asumidos por el sector privado, es decir la industria salinera del país.

El beneficio económico anticipado del programa de fluoruración de la sal para la prevención de las caries dentales en el Ecuador es extremadamente alto. Por tanto, su implementación se considera necesaria y factible.



## **FACTIBILIDAD ECONOMICA DE UN PROGRAMA DE FLUORURACION DE LA SAL DE CONSUMO HUMANO PARA LA PREVENCION DE LA CARIES DENTAL EN EL ECUADOR: EVALUACION DE LOS COSTOS Y BENEFICIOS ANTICIPADOS**

### **ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION**

La caries dental constituye uno de los principales problemas de salud oral en América Latina y el Caribe, región en la que se ha reportado una prevalencia del 98% en la población general (Watson, 1994). En 1992 la Organización Panamericana de la Salud (OPS) reportó un índice CPOD en niños de 12 años de edad de 4.9 en el Ecuador. De manera comparativa, para ese año el índice CPOD en Colombia fue de 4.8; en Perú, de 7.0; en Bolivia, de 7.6; en Cuba, de 2.9 y en los Estados Unidos, de 1.9 (Yépez, 1992). La meta establecida por la OPS es que el índice CPOD para niños de hasta 12 años no exceda de 3 en la Región de las Américas para el año 2000 (Watson, 1994, p.2).

En el Ecuador la incidencia y prevalencia de caries es también bastante elevada, especialmente en la población infantil. Un estudio reciente sobre el perfil epidemiológico de la salud bucal en una muestra representativa de la población escolar ecuatoriana (Ruiz y col., 1988), encontró que la caries dental y otras afecciones orales son comunes en dicho grupo etáreo, y que están asociadas con un menor de ingreso familiar. Otro estudio (Ruiz y col., 1993), realizado en 3 barrios urbano-marginales de la ciudad de Quito, en el cual se examinó la prevalencia de lesiones dentales en distintos grupos de edad, reportó los resultados presentados en la Tabla 1.

**TABLA 1**

### **INDICADORES SELECCIONADOS DEL PERFIL EPIDEMIOLOGICO DE SALUD BUCAL -- PROYECTO CARCELÉN, 1993**

| <b>EDAD</b>  | <b>TAMAÑO DE LA MUESTRA</b> | <b>COPD</b> | <b>PERDIDOS</b> |
|--------------|-----------------------------|-------------|-----------------|
| <b>6-14</b>  | <b>497</b>                  | <b>2.1</b>  | <b>0.2</b>      |
| <b>15-24</b> | <b>260</b>                  | <b>8.6</b>  | <b>2.2</b>      |
| <b>25-34</b> | <b>273</b>                  | <b>14.9</b> | <b>6.6</b>      |
| <b>35-44</b> | <b>184</b>                  | <b>20.4</b> | <b>13.7</b>     |
| <b>45+</b>   | <b>211</b>                  | <b>26.9</b> | <b>24.3</b>     |

*Fuente: Ruiz y Colaboradores, 1993*

De la tabla se desprende que existe una relación directa entre edad e índice COPD (caries-pérdidas-obturaciones dentales) y con el número de piezas perdidas definitivamente. Es dramático observar que en la población adulta (mayor de 45 años de edad) el número de piezas dentarias ausentes representa más del 70 por ciento del total normal (30 a 32). Observaciones adicionales indican que la proporción de edéntulos (ausencia total de piezas dentarias) en el Ecuador está alrededor del 8 por ciento en la población menor de 20 años y más del 20 por ciento en la población entre 20-45 años. La proporción se incrementa con el aumento de la edad. Esta condición extrema, determinada por factores sociales, culturales y económicos, tiene implicaciones clínico-nutricionales de importante significación.

Otro estudio, realizado por Estupiñán y colaboradores (1983), encontró también diferencias en las condiciones de salud oral de una población infantil, según su pertenencia al medio urbano o rural. El estudio reportó mayor incidencia de caries dentales en la población urbana, lo que se atribuyó al mayor consumo de azúcar y productos derivados.

Las afecciones dentales de mayor prevalencia son esencialmente prevenibles. Las intervenciones preventivas contemplan aquellas de orden masivo, como por ejemplo la fluoruración del agua o la sal de uso doméstico, o aquellas de orden individual, como el uso de sellantes, la adecuada higiene bucal y la profilaxis oral. Las intervenciones preventivas de tipo masivo son generalmente de bajo costo y tienen el potencial de evitar o controlar el gasto de recursos económicos utilizados en intervenciones curativas, generalmente de costo más elevado. El uso de sal fluorurada produce una reducción de un 50 a 60 por ciento en la incidencia de caries dental. El agua fluorurada tiene un efecto preventivo similar, pero a costos más elevados y con menor acceso, especialmente en poblaciones marginales. Las tabletas de flúor reducen la incidencia de caries en un 20-30 por ciento, al igual que los enjuagatorios bucales (Roviralta, 1994).

En el Ecuador, la sociedad y el Ministerio de Salud en particular, tradicionalmente han orientado sus esfuerzos en mantener los servicios de tipo asistencial; es decir, aquellos que benefician al individuo. Durante los 25 años de labor del Ministerio de Salud, la mayor parte de recursos se ha destinado a la dotación de infraestructura física, equipamiento y contratación de personal, todo ello orientado a fortalecer la capacidad asistencial e institucional del Ministerio. Los programas preventivos, al contrario, han tenido menor disponibilidad de recursos. Una tendencia actual, sin embargo, busca reorientar la inversión de los cada vez más limitados recursos del Estado hacia las intervenciones cuyo beneficio sea de orden comunitario; es decir, que tengan un impacto positivo sobre la mayoría de los miembros de la sociedad, tales como las inmunizaciones, los servicios de agua y saneamiento ambiental, el control de vectores y los programas de prevención en salud oral.

En un mundo en que los recursos que pueden utilizarse para desarrollar acciones de salud son cada vez más escasos, es importante que las instituciones responsables de ejecutar tales acciones, así como la sociedad en su conjunto, establezcan un mecanismo de valoración acerca de los costos y los beneficios de cada una de las intervenciones que se proponen. Uno de estos

mecanismos es la evaluación económica de los programas preventivos. Este tipo de evaluación es importante ya que permite juzgar la eficacia del programa preventivo a ejecutarse o realizado, en relación a su impacto en las condiciones de salud (análisis de costo-efectividad) o en relación a su rendimiento económico (análisis de costo-beneficio). La metodología ha sido aplicada para examinar los beneficios de programas de planificación familiar o de erradicación de la poliomielitis (Chamie y Henshaw, 1981; Musgrove, 1989).

El perfil epidemiológico de las afecciones dentales en el Ecuador denota un problema serio de salud pública, caracterizado por la elevada prevalencia de lesiones prevenibles y graves (v.g. la pérdida definitiva y prematura de piezas dentarias). Por tanto, se requiere la adopción de medidas tendientes a controlar y prevenir tales lesiones, con el objeto de mejorar las condiciones de salud oral y promover el mejor uso de los recursos económicos asignados a las acciones de salud.

La propuesta que se describe a continuación es una aproximación metodológica para la evaluación económica de la factibilidad de un programa de fluoruración de la sal de uso doméstico en el Ecuador, con el objeto de reducir la incidencia de caries dental, en el corto plazo, y de otras condiciones como la maloclusión o la pérdida definitiva de las piezas dentales, en el largo plazo. La información utilizada para este análisis se basa en datos disponibles o en proyecciones estimadas. Asimismo, se establecen varias suposiciones o premisas a fin de facilitar el cálculo de ciertos parámetros, conforme se describe en el texto.

### ***PREVENCION DE CARIES MEDIANTE LA DISTRIBUCION DE SAL FLUORURADA***

El valor del flúor para la prevención de las caries dentales quedó establecido en 1935. El uso de flúor en el agua potable se inició en los Estados Unidos a partir de 1943. La fluoruración ha sido recomendada por la Organización Mundial de la Salud como una medida altamente eficaz y técnicamente factible, de bajo costo y riesgo, y de amplia cobertura y aceptación social.

El programa de fluoruración de la sal de consumo doméstico para la prevención de la caries dental fue desarrollado inicialmente en Suiza en 1956. Desde entonces ha sido desarrollado con éxito en varios países del mundo, así como de la Región de América Latina y el Caribe. La Tabla 2 presenta una clasificación de los países de la Región según la fase de desarrollo de los programas de fluoruración de la sal.

TABLA 2

**RELACIÓN DE LOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE  
SEGÚN LA FASE DE DESARROLLO DE LOS PROGRAMAS DE FLUORURACIÓN  
DE LA SAL, 1993**

| INTERÉS  | INDUCCIÓN            | IMPLANTACIÓN | EVALUACIÓN   | PROYECCIÓN |
|--|----------------------|--------------|--|------------|
| Panamá<br>El Salvador<br>Honduras<br>Nicaragua<br>Bolivia<br>Venezuela<br>Chile<br>Cuba<br>Ecuador | República Dominicana | Guatemala    | Jamaica<br>México<br>Perú<br>Colombia<br>Brazil<br>Uruguay | Costa Rica |

*Fuente: Organización Panamericana de la Salud, 1993*

Como se puede apreciar en la Tabla 2, el Ecuador se mantiene en una fase de "interés" en relación al programa de fluoruración de la sal de uso doméstico. Es de esperar que, como consecuencia de los esfuerzos desplegados por la OPS y el Ministerio de Salud en la actualidad, el país llegue a poner en marcha un programa preventivo de salud oral como el propuesto, a fin de reducir la elevada prevalencia de morbilidad.

El programa de fluoruración de la sal de consumo doméstico representa una inversión modesta de recursos económicos. Los costos directos (insumos y materiales; equipos y maquinarias; tecnología; recursos humanos) y los indirectos son relativamente bajos y no requieren una inversión significativa por parte de las empresas salineras. Si tomamos como ejemplo la experiencia de Costa Rica, país que cuenta con un programa de fluoruración de la sal desde 1987, el costo de producción de 15.000 toneladas anuales significa aproximadamente US\$1.57 por tonelada ó US\$0,0016 por Kg. Este costo incluye rubros tales como el mantenimiento de equipos y la compra de insumos (OPS, 1993).

La población total de Costa Rica para 1993 se estimó en 2.9 millones de habitantes. La cobertura con sal fluorurada es nacional y se estima en 2.8 millones de habitantes. El consumo anual de sal por habitante es de alrededor de 3.65 Kg (10 g/d/hab). Por tanto, el costo anual de sal fluorurada por persona es de US\$0,006.

El efecto de esta inversión sobre la salud oral es evidente. Para 1987, la línea basal de COPD en niños de 12 años era de 9.1. Para 1993, el índice COPD para el mismo grupo se estimó en 5.5; es decir, una reducción del 40 por ciento. Un patrón similar se observa en otros países que

han implementado el programa de fluoruración de la sal de consumo doméstico. Así por ejemplo, en Suiza el índice COPD fue de 9.3 en 1960, año en que se inició el programa. En 1993, el COPD se estimó en 2.03 (reducción del 78 por ciento). En Francia, COPD basal fue de 4.2 en 1987; en 1993 fue de 3.02 (OPS, 1993).

No se ha encontrado en la bibliografía consultada para el presente análisis una evaluación económica del programa de fluoruración de la sal en los países de la Región de la América Latina y el Caribe. Se conoce que varios estudios están en marcha, pero sus resultados no están disponibles aún. Por ello la necesidad de realizar el presente trabajo como una aproximación metodológica preliminar.

### ***EVALUACION ECONOMICA DE LA FACTIBILIDAD DE UN PROGRAMA DE SAL FLUORURADA PARA LA PREVENCION DE CARIES EN EL ECUADOR: ANALISIS DE COSTO-BENEFICIO***

Como ya se indicó, la evaluación económica del uso de sal fluorurada como medio para prevenir las caries dentales y otras afecciones orales relacionadas, es un paso importante en el análisis de la factibilidad de dicha intervención. La metodología que se propone para la aproximación planteada en este documento constituye el análisis de costos y beneficio anticipados. Se ha escogido este análisis con el objeto de preparar un argumento sustentado en el valor monetario de los beneficios de la intervención. Con tal fin, se establece que los costos del programa serán estimados a partir de los costos en que se incurriría de implementarse el programa en el Ecuador; es decir, la producción y distribución de sal fluorurada. Por otro lado, se establece que los beneficios del programa serán los beneficios que se alcanzarían como resultado del programa, al lograr una reducción sustancial en el uso de servicios curativos debido a la menor incidencia de lesiones dentales.

Por tanto, la hipótesis que se plantea para este análisis es que el costo anticipado del programa de fluoruración de la sal en el Ecuador será menor que el beneficio alcanzado mediante la reducción en el número de actividades curativas, en un período de tiempo determinado y en una población específica. En otras palabras, se propone que el uso de sal fluorurada logrará un ahorro significativo de recursos que, de otra manera, se invertirían en acciones de restauración.

Cabe indicar que el análisis de costo-beneficio presentado en este documento se basa en proyecciones de datos disponibles en países con características similares al Ecuador, como es el caso de Costa Rica. En el Ecuador la información disponible para realizar un estudio retrospectivo de costos y beneficios es escasa, más aún en el caso de servicios dentales. La intención del presente trabajo es ofrecer una metodología de análisis a ser validada en una etapa subsiguiente mediante la obtención de datos reales.

El análisis de costo-beneficio requiere considerar los efectos de varios factores (Sorkin, 1992). Estos factores incluyen la inflación, el nivel de riesgo o incertidumbre que afecte la ejecución de la intervención, la distribución social de los beneficios y otros factores intangibles. En tal virtud, para la presente propuesta se establecen las siguientes condiciones:

- a) El análisis se realizará en dólares a fin de controlar el efecto de la inflación existente en el Ecuador;
- b) Se considera que el nivel de riesgo que puede afectar a la intervención es reducido en razón de la simplicidad de recursos tecnológicos requeridos para llevar a cabo el programa, tanto en su producción cuanto en su administración;
- c) Se estima que los beneficios derivados de la intervención serán heterogéneos, según la edad y extracto social de los beneficiarios. Por tanto, es necesario considerar la distribución desigual de la morbilidad orodental y de los beneficios del programa, a favor los grupos de menor nivel socio-económico.
- d) Varias de las patologías provocadas por la falta de un programa preventivo implican costos indirectos, tales como la pérdida de la productividad laboral, el sufrimiento familiar, y otros factores intangibles similares. En la medida de lo posible, estos factores serán considerados en el análisis que aquí se propone.

De manera simple, el análisis de costo-beneficio implica establecer una relación entre los costos estimados o reales de un programa y sus beneficios, anticipados u obtenidos, expresados ambos en términos monetarios. Se considera que un programa es exitoso o deseable si los beneficios de ese programa exceden a sus costos.

#### ***Costos de la producción de sal fluorurada***

Los costos de la producción de la sal fluorurada comprenden los costos anticipados para la implementación del programa en el Ecuador. Como ya se indicó, estos costos se presentan en dólares a fin de controlar el efecto de la inflación. Para el cálculo presentado en la Tabla 3 se han hecho las siguientes estimaciones, usando como referencia los valores presentados en el documento Manual de Ingeniería de la Fluoruración de la Sal (OPS, 1993), para la producción de sal fluorurada por el método seco utilizado en Costa Rica.

- a) Se estima el costo de instalación de maquinarias y equipos en una compañía salinera seleccionada por US\$26.000, para el primer año de operación.
- b) A partir del segundo año de operación se calcula un valor de US\$15.000 por año para el mantenimiento de los equipos y maquinaria.

TABLA 3

**COSTOS Y BENEFICIOS ASOCIADOS CON LA PREVENCIÓN DE CARIES DENTAL DURANTE UN PROGRAMA DE 5 AÑOS DE FLUORURACIÓN DE LA SAL, PARA LA POBLACIÓN ESCOLAR FISCAL DEL ECUADOR**

|  | AÑOS DEL PROGRAMA |       |       |       |      |
|--|-------------------|-------|-------|-------|------|
|  | 1                 | 2     | 3     | 4     | 5    |
| Tasa de descuento* (ó de actualización)  | .893              | .797  | .712  | .636  | .567 |
| <b>COSTOS TOTALES</b>                    |                   |       |       |       |      |
| Costo de fluoruración ** (en miles US\$) | 52.04             | 41.4  | 41.4  | 41.4  | 41.4 |
| <b>BENEFICIOS TOTALES</b>                |                   |       |       |       |      |
| No. caries prevenidas (millones)         | 1.0               | 1.1   | 1.21  | 1.33  | 1.46 |
| Ahorro en tratamiento (miles \$)         | 350               | 360   | 370   | 380   | 390  |
| Ahorro Neto (miles \$)                   | 297.9             | 318.9 | 328.9 | 338.9 | 349  |
| Valor actual del ahorro descontado       | 266.0             | 254.2 | 234.2 | 215.5 | 198  |

\* Se calcula al final del año, al 12% anual

\*\* Incluye costos iniciales y corrientes

- c) Se calcula un valor anual de US\$26.040 por concepto de compra de fluoruro de potasio, en cantidad suficiente para producir 45 toneladas de sal fluorurada por año. Esta cantidad se estima tomando en cuenta que se requeriría tres veces la cantidad de sal usada en Costa Rica (15 toneladas por año), suficiente para cubrir a una población tres veces mayor en el Ecuador. Debe notarse aquí que el costo de producción de sal se hace en función de una cobertura a aproximadamente 9 millones de habitantes (aproximadamente el 75 por ciento de la población total), no solamente a la población objetivo escogida para el cálculo de los beneficios anticipados (escolares fiscales de 6-14 años). El consumo promedio de sal por persona se estima en 5 gr por día (1.7 Kg/año), que corresponde a la mitad del consumo en Costa Rica.

El costo total anticipado para la producción de sal fluorurada en el Ecuador, como intervención de un programa masivo de prevención de caries dental, se ha calculado en US\$217.640 para los 5 años de duración del mismo (ver Anexo 1, análisis de sensibilidad). De este valor, algo menos de la mitad implicaría costos iniciales, incurridos principalmente por el sector público. La diferencia, incurridos por el sector privado en calidad de costos corrientes de producción, serían recuperados en su totalidad mediante la venta de la sal. Por tanto, la inversión del sector público para establecer el programa contemplaría un monto de aproximadamente US\$100.000 para los dos primeros años del programa.

### ***Beneficios anticipados del programa de fluoruración de la sal***

Tal como en la sección anterior, es preciso indicar las premisas utilizadas para el cálculo de los beneficios anticipados del programa de sal fluorurada.

- a) En primer lugar, la población sobre la cual se calculan los beneficios es la población de escolares que asisten a escuelas fiscales en el país, utilizando cifras de 1987. Esta población suma alrededor de 1'372.668 (Ruiz y col, 1988; Tabla 4, página 17). Se escoge esta población en razón de que la información epidemiológica disponible documenta la seriedad del problema de la morbilidad orodental en dicha población, por lo cual constituye un grupo de alto riesgo. Además, de orientarse el programa a este grupo de edad específica, que es cuando ocurre la erupción de la dentición definitiva, existe el potencial de alcanzar efectos preventivos a largo plazo, como son el evitar la maloclusión y la edentulosis parcial o total.
- b) Se estima una incidencia de caries dental de una por año y por niño, a partir de los 6 años de edad. Claramente, esta es una estimación conservadora. Asimismo, se estima una visita al servicio dental por año y por niño, usando como referencia el total de "primeras consultas escolares" (359.303 consultas) reportadas por Ruiz y col, 1988 (Tabla 4, página 17). Las cifras de caries dentales prevenidas que se indican en la Tabla 3 incluyen un 10 por ciento de incremento anual como resultado del aumento proyectado en la población escolar fiscal durante los 5 años del programa, y el incremento concomitante en el número de consultas escolares. El total estimado de caries prevenidas (6 millones en 5 años) asume una eficacia del programa de un 50 por ciento.
- c) El cálculo del ahorro en tratamiento no realizado se hace tomando en cuenta a las "primeras consultas" como las únicas a las que la población escolar tendría acceso, y asignándoles el valor de US\$1 por consulta, el mismo que es cubierto por recursos del presupuesto estatal. El monto total del ahorro proyectado sería de US\$1'850.000 para los 5 años del programa. El ahorro o beneficio neto estimado (beneficio menos costo) para los 5 años del programa sería de US\$1'633.600, considerando solamente la población escolar. La relación costo:beneficio sería de 1:8.5.

Si se toma en cuenta a la población general, usuaria de los servicios públicos, como la

beneficiaria del programa (Anexo 1), el ahorro sería mucho mayor (la población beneficiaria total podría ser cuatro veces mayor al número de escolares fiscales). Al considerar a la población general para la estimación del beneficio, el ahorro proveniente del gasto no realizado en visitas curativas se aproxima a US\$7.5 millones, asumiendo un costo por consulta dental de US\$1. En estas condiciones, la relación costo:beneficio sería de 1:34. Al establecer un costo mayor por consulta (US\$3), tanto para la población escolar cuanto la general, la relación costo: beneficio sería 1:25 y 1:102, respectivamente. Este análisis de sensibilidad ilustra las bondades del programa de fluoruración de la sal, desde el punto de vista del ahorro potencial que podría obtenerse. Este resultado justifica su plena implementación desde el punto de vista económico.

- d) La tasa de descuento utilizada para calcular el valor actual de los beneficios es del 12 por ciento anual, cifra utilizada por organismos financieros internacionales (Musgrove, 1989; p.107). El monto promedio del valor actual estimado del ahorro descontado sería de US\$233.580 para los 5 años del programa, asumiendo que la población escolar es la beneficiaria a un costo de \$US1 por consulta.
- e) Finalmente, cabe indicar que entre los beneficios calculados no se incluye el ahorro por costos indirectos ocasionados a causa de, por ejemplo, el sufrimiento familiar, la pérdida de ingreso y de productividad, costos adicionales de transporte, entre otros. Asimismo, no se incluyen los beneficios obtenidos por la prevención de lesiones a largo plazo como la maloclusión o la pérdida definitiva de piezas dentales. Dicho cálculo se considera innecesario para efectos de demostrar el beneficio a corto plazo de un programa de prevención de la caries dental mediante la fluoruración de la sal.

### ***CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES***

El objeto de este estudio ha sido examinar la factibilidad económica de un programa de fluoruración de la sal de uso doméstico, para la prevención de las caries dentales en el Ecuador en el corto plazo. La metodología utilizada ha sido el analizar los costos y beneficios anticipados de dicha intervención durante 5 años, en una población de escolares. De las estimaciones obtenidas se desprende que, de implementarse el programa, el costo total de producción de sal fluorurada sería de aproximadamente US\$217.640. Esta producción cubriría a aproximadamente el 75 por ciento de la población del país.

Por otro lado, el beneficio anticipado en la población escolar fiscal, de alto riesgo cariogénico, definido como el ahorro en el gasto de atención dental curativa, representaría un total de US\$1'850.000. Esta cantidad se basa en un costo de la visita escolar de US\$1. Esta claro que si dicho costo se incrementa conforme aumenta la complejidad de los procedimientos, el beneficio anticipado también se eleva proporcionalmente. Durante el período de vigencia del programa se evitarían alrededor de 6 millones de lesiones cariosas en dicha población escolar.

Del análisis se puede colegir que la razón de costo:beneficio sería de 1:8.5, bajo las premisas indicadas. Es decir que 1 dólar invertido en el programa tendría el potencial de ahorrar 8.5 dólares, gracias a la prevención potencial de un número significativo de caries en la población de escolares fiscales. Si la población general, beneficiaria potencial del programa, es 4 veces mayor que el número de escolares, el ahorro potencial al Ministerio de Salud Pública podría llegar a casi US\$7.5 millones en los cinco años del programa y la relación costo:beneficio sería de 1:34 (es decir, US\$1 invertido en el programa resultaría en un ahorro de US\$34). Si el costo por consulta es de US\$3, la relación costo:beneficio sería 1:204, para la población general. En consecuencia, la factibilidad del programa es altamente beneficiosa, en relación a los costos anticipados.

Como ya se indicó, la distribución de la patología dental es desigual entre la población de escolares fiscales. La prevalencia de caries dental, por ejemplo, varía según la extracción social y la zona de residencia de los subgrupos estudiados por Ruiz y colaboradores y Estupiñán y colaboradores, respectivamente. El programa de prevención como el descrito tiene un efecto potencial diferenciado, que beneficia en mayor grado a los grupos más afectados por la caries dental.

Los beneficios de la fluoruración de la sal quedan demostrados al tomar en cuenta solamente a un segmento de la población beneficiaria, como son los escolares fiscales. Si se tomara en cuenta a toda la población y se calcularan todos los beneficios a largo plazo, así como otros de tipo indirecto, el beneficio del programa resultaría mayor.

En relación al tema de sostenibilidad del programa, la evaluación realizada indica que los costos corrientes a ser incurridos son reducidos. En el Ecuador, los costos iniciales del programa podrían ser descontados en virtud de la oferta de la industria salinera de cubrir dichos costos. Si se entiende la sostenibilidad financiera como la capacidad del sistema de salud para generar y asignar un nivel suficiente de recursos para realizar las actividades previstas y para mantener un nivel aceptable de cobertura (Day, 1990), el programa de fluoruración de la sal tiene alta probabilidad de convertirse en autosostenible en el corto plazo. Los recursos necesarios para su desarrollo y mantenimiento son razonables, por lo cual el costo agregado es mínimo y existe una predisposición favorable del sector privado para prestar su colaboración técnica y financiera. Estas condiciones están sustentadas por la experiencia favorable del programa de yodación de la sal, cuyos costos de producción son recuperados sin dificultad.

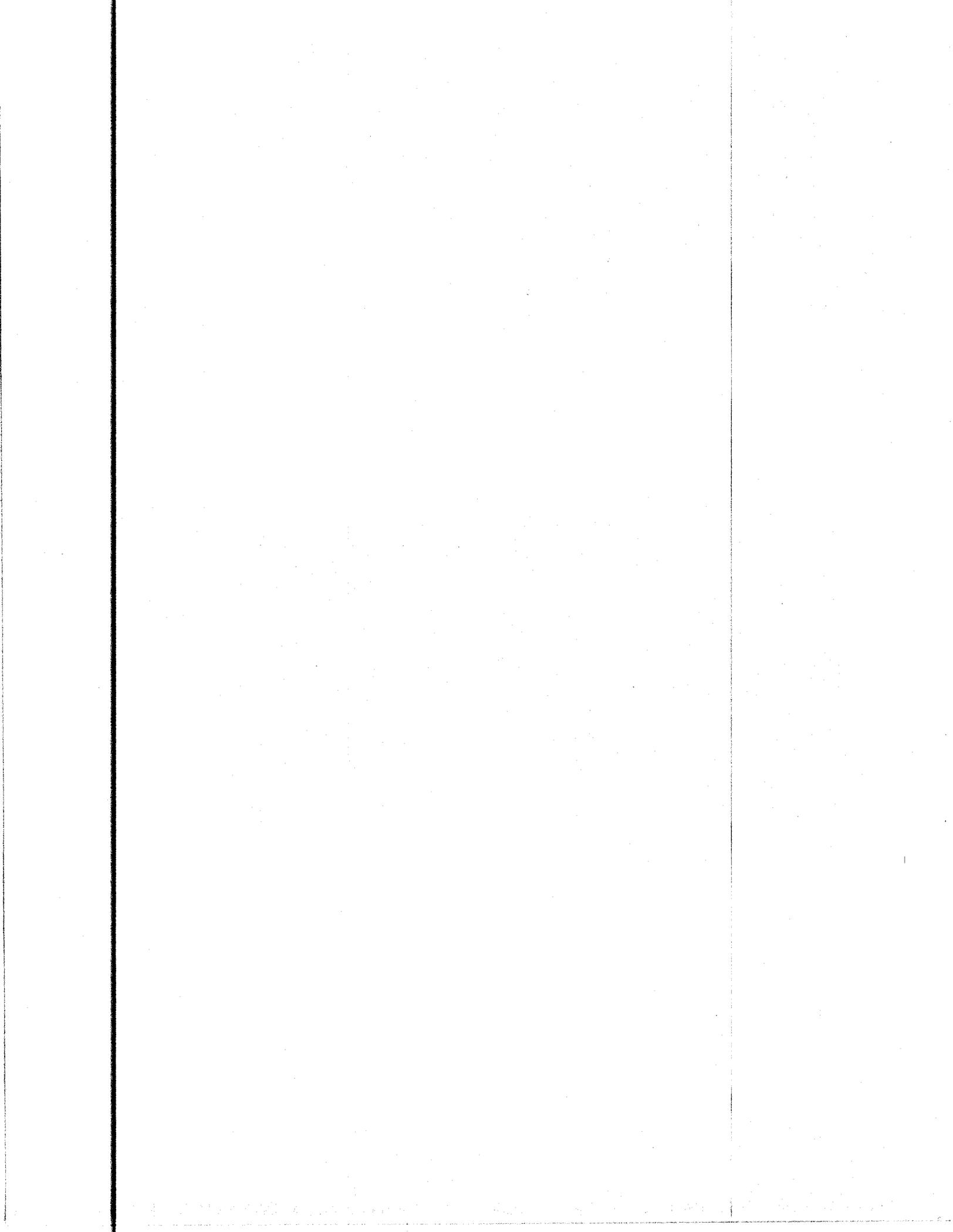
La fluoruración de la sal de uso doméstico es un método aceptable por la comunidad y al que la mayoría de la población puede acceder de manera fácil y oportuna. El agua fluorurada, cuyo impacto preventivo es similar al observado con la sal, implica mayores costos de producción, distribución y mantenimiento, y la comunidad, especialmente los subgrupos de marginalidad, experimenta con frecuencia dificultad de acceso y cobertura amplia.

Otros programas en donde se ha utilizado sal enriquecida con algún micronutriente para reducir o controlar la incidencia de enfermedades frecuentes indican que el mecanismo es eficaz. Tal

es el caso, en el Ecuador, de la sal yodada. Este programa se ha desarrollado con éxito desde hace varios años, alcanzando coberturas cercanas al 90 por ciento y resultados importantes en cuanto a la prevención de bocio y cretinismo endémico. El uso doméstico de sal yodada está bastante difundido y existe colaboración permanente por parte de las empresas salineras y las redes de comercialización o distribución.

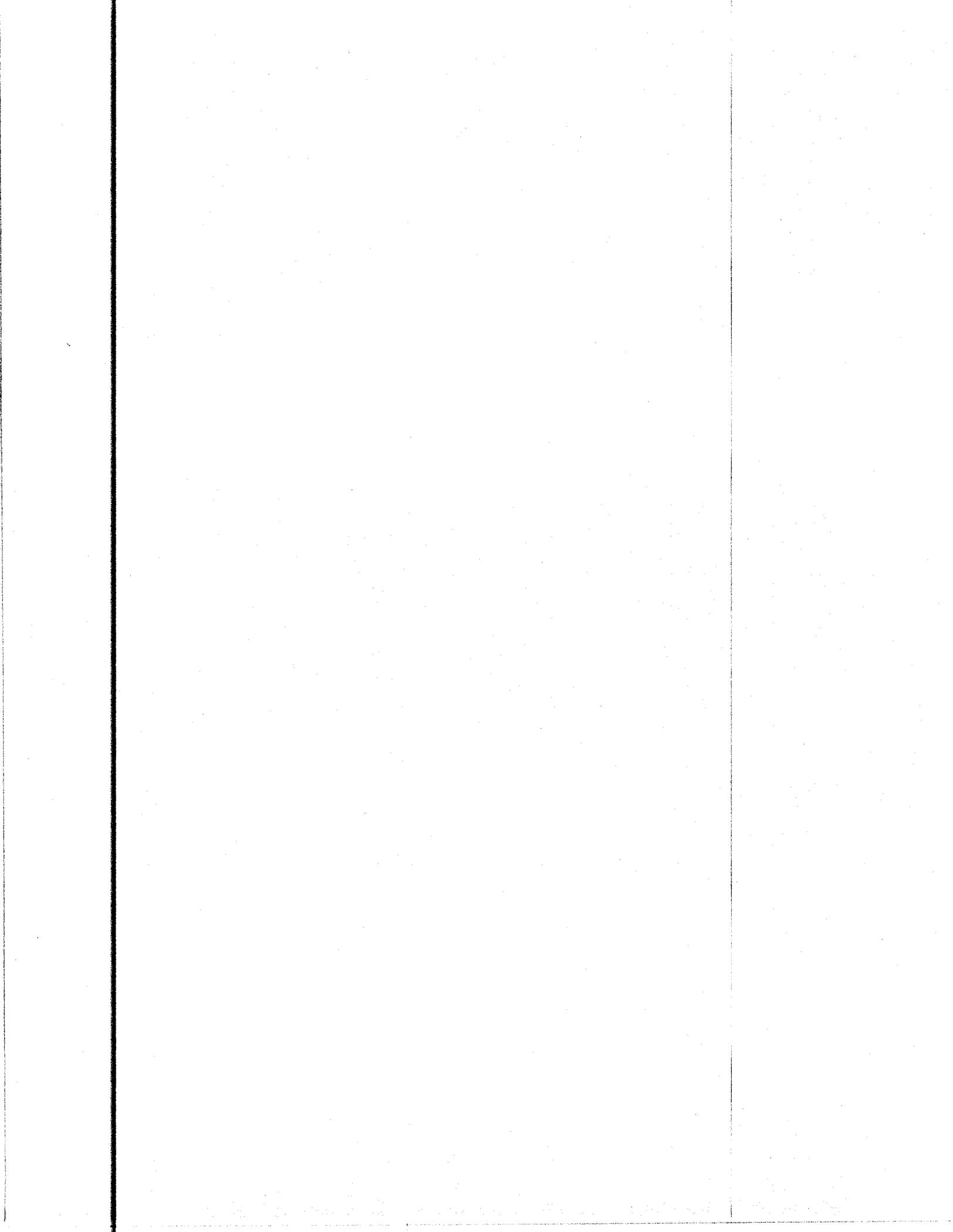
Por todo lo dicho con anterioridad, el programa de fluoruración de la sal de uso doméstico constituye una intervención altamente deseable para controlar y reducir un problema de salud pública en el Ecuador, como son las caries dentales y otras condiciones patológicas asociadas. La inversión necesaria para desarrollar y mantener el programa es bastante moderada y los beneficios son significativamente altos, tal como lo demuestran otros países en la Región. Es preciso estimular las condiciones necesarias y suficientes, tales como apoyo político, asistencia técnica y financiera, a fin de que el Ecuador se transforme de un país "interesado" en uno en que el programa se inicie y desarrolle con éxito.





## **BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

- Chamie, M. y S. Henshaw (1981) *The Costs and Benefits of Government Expenditures for Family Planning Programs*. Family Planning Perspectives, 13 (3): 117-124.
- Day, L. (1990) *Toward Ensuring the Financial Sustainability of EPI*. Documento de Discusión preparado para el Comité de Asesoría Técnica del Programa Ampliado de Inmunizaciones. Proyecto REACH/Organización Mundial de la Salud, Cairo.
- Estupiñán, S., G. Sue, y M. Marcus. (1983) *Application of the children's oral health status index to three types of communities in Ecuador*. Presentación realizada en la 111a. Reunión de la Asociación Norteamericana de Salud Pública, Washington, D.C.
- Musgrove, P. (1989) *Se justifica económicamente la erradicación de la poliomielitis en las Américas?* En Economía de la Salud: Perspectivas para América Latina. Organización Panamericana de la Salud, Washington D.C., Pub. Científica No. 517, pp. 106-123.
- Roviralta, G. (1994) *Programas de Fluoruración de la Sal de Consumo Humano en América Latina y el Caribe*. Organización Panamericana de la Salud, Washington, D.C. Mimeografiado preparado por el Día Mundial de la Salud.
- Ruiz, O. y colaboradores. (1988) *Estudio Epidemiológico de la Salud Bucal en Escolares del Ecuador*. Ministerio de Salud Pública, Quito.
- Ruiz, O. y colaboradores. (1993) *Perfil Epidemiológico de Salud Bucal -- Proyecto Carcelén: Resultados Preliminares*. Ministerio de Salud Pública, Quito.
- Salas-Pereira, M.T. (1993) Manual de Ingeniería de la Fluoruración de la Sal. Organización Panamericana de la Salud, Washington, D.C. Mimeografiado en revisión.
- Sorkin, A.L. (1992) *The Costs and Benefits of Health Programs*. En Health Economics: An Introduction. 3ra. Ed., Macmillan, Inc., Nueva York, pp. 95-116.
- Watson, M. (1994) *Caries and Periodontal Diseases in Latin America and the Caribbean*. Organización Panamericana de la Salud, Washington, DC. Mimeografiado preparado por el Día Mundial de la Salud.
- Yépez, P. (1993) *La Salud Bucal en América Latina*. Organización Panamericana de la Salud, Washington, D.C.



**ANEXO 1**

**Análisis de Sensibilidad y Gráfico de Costos y Ahorros del Programa de Fluoruración de la Sal en el Ecuador.**

