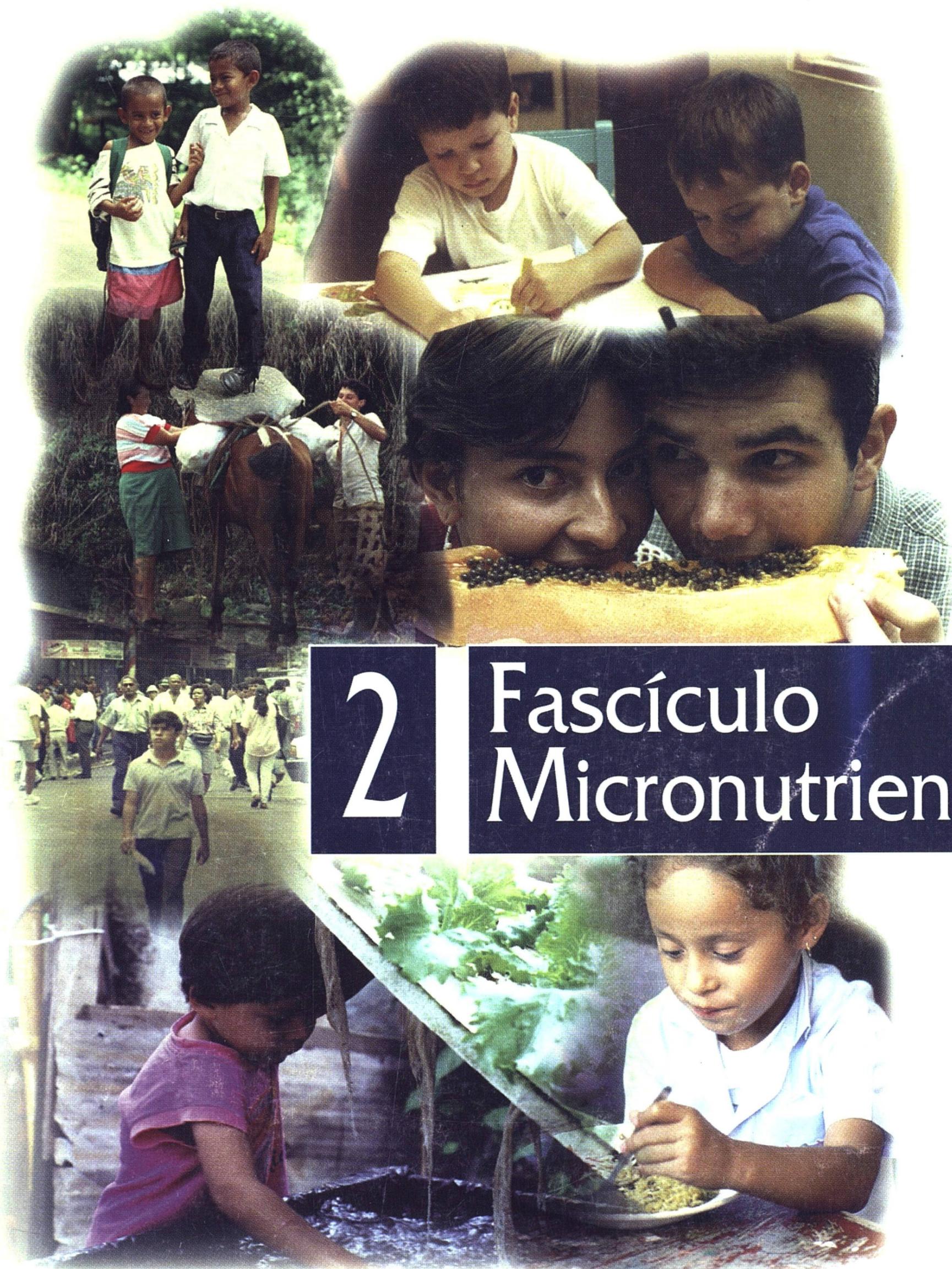


MINISTERIO DE SALUD
INSTITUTO COSTARRICENSE DE INVESTIGACIÓN
Y ENSEÑANZA EN NUTRICIÓN Y SALUD

Encuesta Nacional de Nutrición

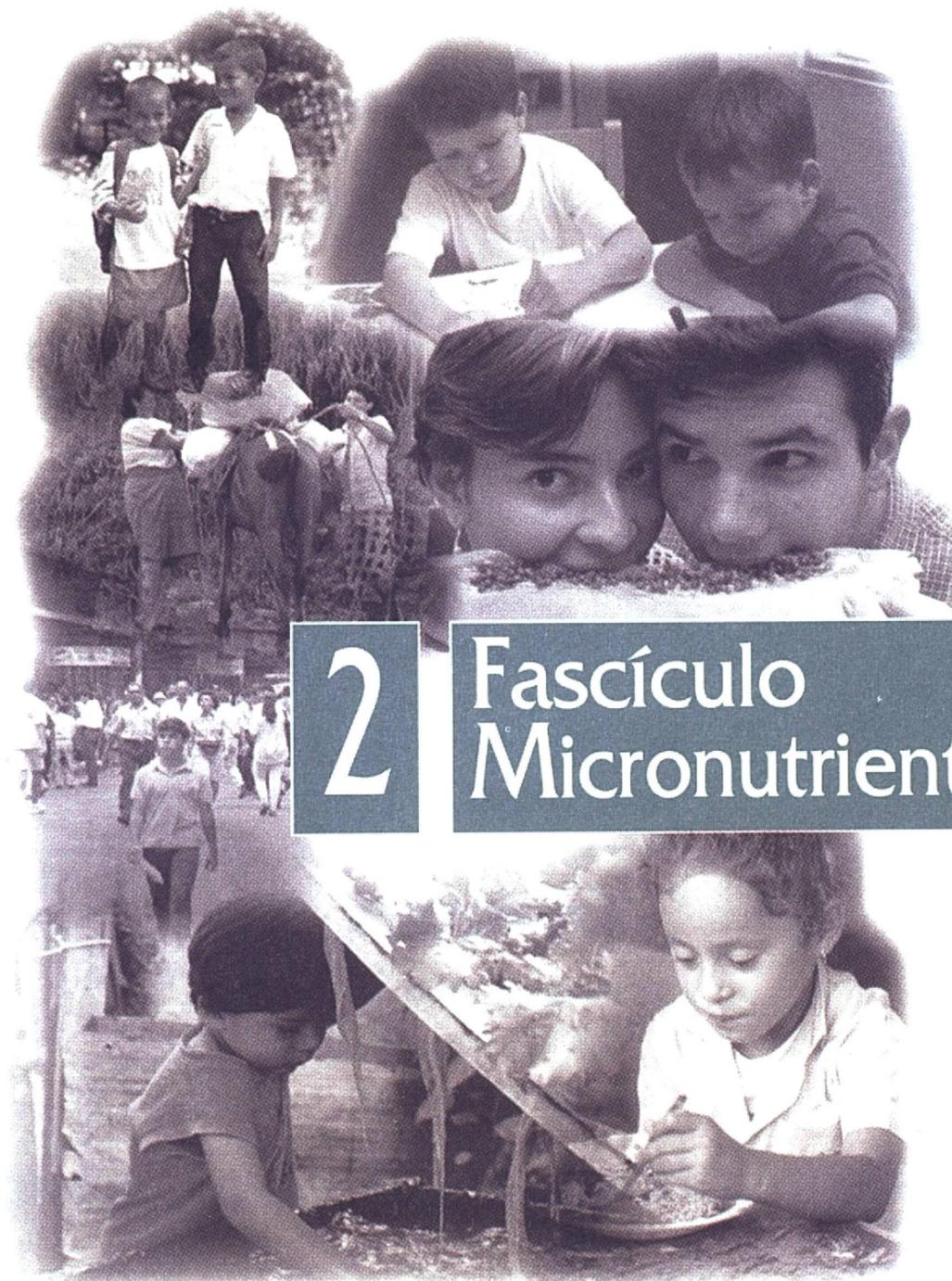


2

Fascículo
Micronutrientes

Costa Rica, 1996

**MINISTERIO DE SALUD
INSTITUTO COSTARRICENSE DE INVESTIGACIÓN
Y ENSEÑANZA EN NUTRICIÓN Y SALUD**
Encuesta Nacional de Nutrición



2

Fascículo
Micronutrientes

Costa Rica, 1996

Publicación INCAP DCE/037

COMISIÓN ORGANIZADORA

Dra. Rossana García ¹
Directora General de Salud
Directora de la Encuesta

Dr. Luis Tacsan ¹
Coordinador

MSc. Melany Ascencio ¹
Dr. Horacio Zumbado ¹
Lic. Nuria Rodríguez ¹
Lic. Julio Quirós ¹
Lic. Mercedes Lizano ¹

Dra. Damaris Carvajal ¹
Dra. Adriana Blanco ²
Dra. Mary Tere Salas ²
Dra. Sandra Murillo ³
Lic. Haydée Brenes ³

SUBCOMISIÓN DE ANÁLISIS

Anemia nutricional

Melany Ascencio ¹
Louella Cunningham ²
Adriana Blanco ²
Sara Rodríguez ²
Horacio Zumbado ¹
Mario Chaves ⁴

Vitamina A

Thelma Alfaro
Damaris Carvajal ¹

Yodo

Thelma Alfaro ²
Melany Ascencio

Flúor

Mary Tere Salas ²
Thelma Alfaro

Características de la población

Mercedes Lizano ¹
Haydée Brenes ¹

ASESORES

Dr. Arnulfo Noguera ³
Dr. Ricardo Sibrián ³
Dr. Omar Dary ³

INSTITUCIONES, AGENCIAS Y EMPRESAS PARTICIPANTES

INSTITUTO DE NUTRICIÓN DE CENTRO AMÉRICA Y PANAMÁ/OPS
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN HEMOGLOBINAS
ANORMALES Y TRASTORNOS AFINES/UCR
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS
PROYECTO DE SALUD MATERNO INFANTIL
FONDO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA INFANCIA
PRODUCTOS ROCHE, S. A.
PFIZER, S. A.
INDUSTRIA SALINERA
UNIMAR. Grupo Numar

¹ Ministerio de Salud

² Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud

³ Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá

⁴ CIHATA, UCR.

El Despacho del Ministro de Salud se complace en presentar este segundo fascículo de la Encuesta Nacional de Nutrición, efectuada en 1996, los cuales describen el panorama del país en cuanto a el estado nutricional de la población, específicamente en lo relacionado a anemias nutricionales, vitamina A, yodo y flúor.

El Ministerio de Salud, con el apoyo de otras instituciones nacionales e internacionales, logró la realización de esta Encuesta, tomando en cuenta que su ejecución era impostergable, dado que el país desde 1982 no había actualizado la información sobre la situación alimentario nutricional.

Los hallazgos obtenidos permitirán trabajar en la planificación de acciones en mayor concordancia y oportunidad a los requerimientos del país en el campo de referencia. Lo anterior posibilitará reorientar, con nuevos ánimos, los esfuerzos requeridos para alcanzar la meta de Salud para Todos en el Año 2.000.

Las nuevas acciones que se contemplen en el Plan Quinquenal de Seguridad Alimentaria y Nutricional estarán enfocadas al alcance de las metas nutricionales, las cuales son de fundamental importancia para la prevención y erradicación virtual de la desnutrición, el bocio endémico, las anemias nutricionales, la hipovitaminosis A, la caries dental y otras enfermedades carenciales que afectan considerablemente la capacidad de desarrollo potencial del ser humano.

Ponemos a disposición de los niveles decisorios, investigadores, planificadores, docentes, estudiantes, empresa privada y público en general la presente publicación que contiene los principales hallazgos de la investigación realizada, esperando que les sea de gran utilidad y reiterándoles nuestra gran satisfacción por la labor cumplida.

**Dr. Herman Weinstok W.
MINISTRO DE SALUD**

	<u>Página</u>
RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN	6
ANTECEDENTES	7
OBJETIVOS	10
METODOLOGÍA	11
Población	
Diseño y tamaño muestral	
Selección de los sujetos del estudio	
Recolección de los datos y las muestras	
Manejo de las muestras en el laboratorio	
Metodología de análisis de laboratorio	
Procesamiento y análisis de los datos	
RESULTADOS	16
Características generales de las familias	
Anemias nutricionales y hemoglobinas anormales	
Deficiencia de vitamina A	
Excreción urinaria de yodo	
Tipo de sal y contenido de yodo en sal	
Concentración de flúor en orina	
Concentración de flúor en sal	
CONCLUSIONES	39
CONCLUSIONES GENERALES	44
RECOMENDACIONES GENERALES	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
ANEXOS	48

En el presente fascículo, se presentan los resultados sobre micronutrientes de la Encuesta Nacional de Nutrición 1996, cuyo objetivo consiste en disponer de información actualizada, veraz y oportuna sobre la situación nutricional de la población, con el propósito de orientar las políticas, planes y programas relacionados con el campo alimentario nutricional.

La población en estudio estuvo constituida por una muestra representativa del nivel nacional y por grado de urbanización de niños preescolares y escolares, mujeres en edad fértil, gestantes y lactantes, a quienes se les determinó hemoglobina y hemoglobinas anormales, niveles plasmáticos de ferritina, folatos y retinol, excreción urinaria de yodo y flúor, y el nivel de estos en la sal.

El diseño del estudio se efectuó por conglomerado bietápico y el tamaño de la muestra se determinó mediante un diseño de muestreo simple aleatorio, corregido por efecto de diseño. La recolección de datos y muestras se realizó desde el 6 de mayo hasta el 27 de junio de 1996.

Los resultados mostraron que las anemias nutricionales continúan representando un problema moderado de salud pública. Su prevalencia fue de 27,9% en mujeres gestantes, 26% en preescolares y 18,9% en mujeres en edad fértil. La principal causa de anemia fue la deficiencia de hierro, en la cual el 44,6% de las mujeres gestantes y el 24,2% de los preescolares tenían las reservas depletadas; seguida por la de folatos, cuya prevalencia de deficiencia en las mujeres en

edad fértil fue de 24,7 y de 11,4% en los preescolares. Respecto a las hemoglobinas anormales, la prevalencia en el nivel nacional fue de 3,1%.

La hipovitaminosis A en niños preescolares constituye un problema de salud pública leve, con una prevalencia de 8,7%. Sin embargo, el 31,4% presentó carencia "marginal", lo cual representa un alto riesgo de desarrollar hipovitaminosis A. Por otra parte, solo en el 1% de las madres lactantes se observó deficiencia de vitamina A.

La deficiencia de yodo y la de flúor, en el nivel nacional no constituyen un problema de salud pública, ya que se encontraron medianas de excreción urinaria de 23,3 ($\mu\text{g}/\text{dl}$) y 1,1 mg/l , respectivamente.

El 97% de la población consume sal fortificada con yodo y flúor, del cual el 91,6 y el 90,5% presentó niveles adecuados de yodo y flúor, respectivamente; sin embargo, el 7,5% de la población rural consume sal sin fortificar.

Con base en lo anterior, se concluye que Costa Rica alcanzó, para yodo y flúor, las metas para el año 2000 establecidas en la Cumbre Mundial en Favor de la Infancia; no obstante, la deficiencia de los otros micronutrientes aún es alta.

Se recomienda, por lo tanto, revisar, reajustar, desarrollar y fortalecer, a corto plazo, estrategias que reduzcan la prevalencia de anemias nutricionales, hipovitaminosis A y que aumenten la cobertura y optimización de los programas existentes en micronutrientes.

El estado nutricional constituye un factor esencial para determinar el grado de desarrollo de un país, el bienestar social y el nivel de vida de su población.

Desde el punto de vista de vigilancia nutricional, se requiere contar con información oportuna, permanente, confiable y que permita identificar aquellos grupos que, por su condición fisiológica, socioeconómica y geográfica, se encuentren en mayor riesgo. En Costa Rica, se han efectuado cuatro Encuestas de Nutrición en los años 1966, 1975, 1978, 1982. Como la última se realizó en 1982, era evidente la necesidad de disponer de datos actualizados acerca de la situación nutricional de la población.

Por otra parte, como participante en la Conferencia Internacional de Nutrición (CIN), celebrada en Roma en diciembre de 1992, Costa Rica se había comprometido, como parte del Plan de Acción del país, a intensificar, a corto y mediano plazo, los estudios destinados a determinar la magnitud y características de los problemas relacionados con los micronutrientes, de manera que se facilite el diseño de acciones futuras.

Fue así como, con el apoyo irrestricto de la Dirección General de Salud, y bajo la coordinación del Departamento de Nutrición, se integró la Comisión de la Encuesta Nacional de Nutrición, conformada por representantes del Ministerio de Salud, el Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA) y el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP/OPS). Luego de un arduo trabajo organizativo y de superar diversas restricciones, se logró finalmente iniciar, en mayo de 1996, la etapa de recolección de datos y de muestras biológicas de la población.

Deseamos reconocer el invaluable aporte técnico de la Dirección General de Estadística y Censos y del INCAP/OPS, así como agradecer a los funcionarios del Ministerio de Salud y del INCIENSA que participaron en la Encuesta, el esfuerzo y la dedicación mostrados en las diversas etapas de su desarrollo.

Igualmente, queremos expresar nuestra eterna gratitud a todas las familias entrevistadas, por su paciencia y colaboración durante la realización de esta encuesta.

Anemias nutricionales y hemoglobinas anormales

Las anemias nutricionales por deficiencia de hierro han retomado importancia en el mundo entero, por su magnitud y trascendencia en el desarrollo económico y social de los pueblos.

La anemia se define como la disminución de la hemoglobina. Los grupos de población más vulnerables de presentar esta deficiencia son las mujeres embarazadas, los niños lactantes, los preescolares y los adolescentes, períodos de la vida de mayor crecimiento, en los cuales hay un incremento en las necesidades de hierro (FAO/OMS, 1992).

En Costa Rica, las anemias nutricionales por carencia de hierro, principalmente, y en menor grado de ácido fólico, constituyen, a partir de la primera Encuesta Nacional de Nutrición realizada en 1966, el cuarto y bien definido problema nutricional (INCAP *et al.* 1969).

La encuesta realizada en 1982 mostró una prevalencia de anemia de 25,7% en niños de 12 a 48 meses de edad. En la población adulta, la prevalencia fue de 7,8% en hombres y 20% en mujeres (Castro, *et al.* s.f.).

Por otra parte, los datos sobre hemoglobina de la población atendida en 1992 en las diferentes consultas que brinda el Ministerio de Salud, han permitido identificar que los preescolares y las mujeres embarazadas continúan siendo los grupos más afectados, además de las mujeres en períodos de lactancia, quienes presentaron valores bajos de hemoglobina de 33,9, 28,0 y 15,3%, respectivamente (Ministerio de Salud, 1992).

Estudios puntuales realizados en niños de uno a dos años mostraron prevalencias de anemia de 63,9 y 41%. En niños menores de un año, se encontró anemia en el 30% y deficiencia de hierro en el 42% (Novygrodt, 1993 y Fernández, 1993).

Otro nutriente importante en la causa de las anemias es el ácido fólico. La deficiencia de folatos séricos en la población urbana y rural fue de 9 y de 19%, respectivamente, según la Encuesta Nacional de Nutrición realizada en 1966 (INCAP *et al.*, 1969). Al igual que el hierro, esta deficiencia se acentúa de manera importante durante el embarazo y la lactancia. Dicha deficiencia podría atribuirse a una baja ingesta de este nutriente.

Contrario a la deficiencia de hierro y folatos, la deficiencia de vitamina B12 no representó una causa importante en la prevalencia de anemia en la encuesta de 1966, pues los niveles séricos bajos de esta vitamina se presentaron solo en el 4% de la población urbana y en el 3% de la rural (INCAP *et al.*, 1969).

Otra causa de anemia son las hemoglobinas anormales, las cuales no se deben a factores nutricionales sino genéticos. Desde 1945 (Aguilar, 1945), se han publicado y reportado una serie de variantes de la hemoglobina (Hb) que confirman su polimorfismo en Costa Rica.

Deficiencia de vitamina A

En todo el mundo, la carencia de vitamina A es la causa más frecuente de ceguera infantil y ceguera nocturna. Afecta principalmente a niños en edad preescolar, en gran medida como resultado de una ingesta alimentaria insuficiente de esa vitamina. Niveles plasmáticos de 20-30

µg/dl (carencia marginal) pueden contribuir, de manera importante, a elevar las tasas de morbilidad y mortalidad por enfermedades infecciosas (Caballero, 1996).

En Costa Rica, esta deficiencia fue identificada en el año 1966 como un problema de salud pública debido a su alta incidencia en niños menores de seis años (32,5%) (INCAP *et al.* 1969). Evaluaciones realizadas en 1979 y 1981 en niños menores de seis años demostraron que la deficiencia de vitamina A ya no era un problema de salud pública en ese grupo de edad, dado que la prevalencia de valores bajos y deficientes de retinol sérico fue de 2,3 y 1,8%, respectivamente (Novygrodt, 1983). Esta situación es congruente con los resultados de las encuestas de nutrición de 1978 y 1982, ya que los porcentajes de adecuación en el consumo de vitamina A fueron superiores al 100% (Ministerio de Salud, 1979 y 1986).

Esta notable mejoría en los niños menores de seis años se atribuye, básicamente, al enriquecimiento de azúcar con vitamina A (1974-1980), al alto consumo de leche registrado en esa oportunidad y a una serie de mejoras en el sistema de salud.

En los grupos de mayor edad, la situación fue diferente. En 1978, época en que se enriquecía el azúcar con vitamina A, el porcentaje de adecuación del consumo de esta vitamina fue de 70%. En 1982, dos años después de suspendido el enriquecimiento del azúcar, este porcentaje de adecuación se redujo a 48%. La situación fue más seria para la mujer embarazada y la madre en período de lactancia del área rural, en quienes la adecuación fue de 46 y 25%, respectivamente (Ministerio de Salud, 1986).

Deficiencia de yodo

La carencia de yodo afecta a todos los grupos de edad. Es un importante factor de riesgo para el desarrollo tanto físico como mental.

El bocio es la manifestación más frecuente de los trastornos por carencia de yodo, el cual en los casos más severos, llega a producir cretinismo.

El bocio endémico por deficiencia de yodo fue detectado como problema de salud pública desde 1966, por tanto en 1972 se inició la fortificación de la sal con yodo.

En los años 1989 y 1990, se realizó una encuesta en las provincias de Guanacaste y Puntarenas para determinar la prevalencia de bocio en escolares. Esta encuesta reveló una prevalencia de 11,3% de bocio en la provincia de Guanacaste, la cual se identificó como zona endémica, principalmente en el área rural (15,8%). En la provincia de Puntarenas, la prevalencia de bocio fue de un 3,3%.

En esa misma oportunidad, se determinaron los niveles de excreción urinaria de yodo. Los resultados mostraron que, en el nivel nacional, el 14% de los escolares presentó yodurias inferiores a 10 µg/dl (normal 20-40 µg/dl), y que el área rural fue la más afectada (19,4%). La mediana de la excreción urinaria de yodo en el nivel nacional fue de 21.1 µg/dl (Ministerio de Salud, 1991).

Considerando lo anterior, a partir de 1990 se inició el control de calidad de la sal yodada en todas las salineras y, en 1993, se estableció el sistema de vigilancia de la excreción urinaria de

yodo; sin embargo, esta última actividad actualmente se realiza solo en zonas prioritarias de la provincia de Guanacaste. Por lo tanto, se hace necesario conocer, por medio de la excreción urinaria de yodo, el impacto que, en el nivel nacional, ha tenido el mejoramiento de la yodación de la sal, así como evaluar la disponibilidad de sal yodada en el hogar.

Deficiencia de flúor

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Federación Dental Internacional (FDI) han recomendado a los países concentrar sus esfuerzos en la prevención de las enfermedades bucodentales de mayor prevalencia, como la caries dental y las periodontopatías. El flúor ha sido identificado como un micronutriente esencial en la prevención de estas enfermedades (OMS, 1984).

En 1984, se realizó en Costa Rica un estudio sobre caries dental en escolares de 7 a 13 años, sus resultados revelaron una prevalencia muy alta a la edad de 12 y 13 años (CPOD de 9,1 y 11,3 respectivamente) (Ulloa, 1984).

En el mismo año de 1984, se efectuó también la encuesta nacional de consumo de sal, donde se determinó que la población consumía, como promedio, diez gramos de sal por persona por día (Mayorga, 1986).

En 1985, el estudio nacional de fluorurias en escolares mostró un promedio de 0,34 mgF/l. Por otra parte, un estudio nacional de flúor en aguas reveló una concentración de 0,21 mgF/l la cual se considera baja y justifica la fluoruración de sal. Este estudio también

identificó, en los cantones de Tierra Blanca y Llano Grande de la Provincia de Cartago, concentraciones de flúor superiores al nivel óptimo (Flores et al, 1986). Por lo tanto, con el apoyo de estudios complementarios sobre fluorosis, estas zonas quedaron excluidas del programa de fluoruración de la sal.

En el Congreso Nacional de Odontología de 1986, se decidió implementar un programa de fluoruración de la sal como la medida preventiva más económica, de mayor cobertura, de mejor control y, en general, más viable para el país, dado que la fluoruración del agua que se había llevado solo en el área metropolitana durante 1975-1980 había fracasado por problemas técnicos, económicos y operativos.

El Programa de Fluoruración de la Sal se inició en 1987 en las cuatro salineras de mayor cobertura. Dos años después, fue publicada la nueva norma oficial para la sal de calidad alimentaria, con lo que se mejoró la calidad de la sal, especialmente en las características físicoquímicas, y se le incluyó la adición de flúor de 225 a 275 mgF/kg de sal, con un promedio de 250 mgF/kg.

En 1994, se bajó la dosis de flúor a 200 mg/kg de acuerdo con investigaciones realizadas en este campo; sin embargo, debido a que la dosis aún está en investigación, se acepta una dosificación de 150 a 220 mg/kg, con un máximo de 250 mg/kg (Salas, 1995).

El impacto de este programa ha sido evaluado periódicamente y, en 1992, los resultados mostraron una disminución de un 40% en el índice de caries de los niños de 12 años (Salas, 1994), y un aumento de las fluorurias en un rango de 0,8 a 1,2 mg/L (Díaz, 1995).

Objetivo General

Disponer de información actualizada, veraz y oportuna sobre la situación nutricional de la población costarricense, con el propósito de orientar las políticas, planes y programas relacionados con el campo alimentario nutricional.

Objetivos Específicos

- Determinar la magnitud y distribución de la prevalencia de anemias, deficiencia de hierro y niveles de folatos en niños de 1 a 6 años, mujeres gestantes y mujeres de 15 a 44 años.
- Determinar la prevalencia de hemoglobinas anormales en niños preescolares y mujeres de 15 a 44 años.
- Determinar la magnitud y distribución de la prevalencia de deficiencia de vitamina A en niños de 1 a 6 años y mujeres en período de lactancia.
- Determinar la magnitud y distribución de la prevalencia de la deficiencia de yodo y flúor en escolares de 7 a 12 años.
- Identificar el tipo de sal y la concentración de yodo y flúor en la sal disponible en el hogar para el consumo humano.

Población

La población estuvo constituida por una muestra representativa del nivel nacional y por zona metropolitana, resto urbano y rural de los siguientes grupos de población: preescolares de 1 a 6 años de edad, escolares de 7 a 12 años de edad, mujeres gestantes, mujeres en período de lactancia, mujeres de 15 a 44 años no gestantes ni lactantes y de hogares.

Diseño y tamaño muestral

La determinación del tamaño muestral se hizo para un diseño de muestreo simple aleatorio mediante el procedimiento de Fleiss (anexo N° 1), para cada una de las variables consideradas en los diferentes grupos de población y con representatividad por zona metropolitana, resto urbana y rural, excepto para retinol plasmático, mujeres gestantes y en período de lactancia, en quienes la muestra fue representativa solo del nivel nacional. Con el fin de mantener la representatividad, la muestra fue incrementada en un 10% para compensar las pérdidas por problemas asociados al marco muestral y a no respuesta. En todas las variables en las que se consideró desagregación por zona, se aplicó un ajuste por efecto de diseño de 1,5 para ajustar por el diseño por conglomerados. Los tamaños muestrales estimados y obtenidos, así como las variables evaluadas por grupos de población se muestran en el anexo N° 2.

El diseño del estudio se efectuó por conglomerado bietápico. En la primera etapa, se seleccionaron por muestreo aleatorio siste-

mático 114 segmentos (38 por zona) del marco muestral de la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples de la Dirección General de Estadística y Censos (anexo N° 3).

En la segunda etapa, se seleccionaron, por muestreo aleatorio sistemático once hogares con niños preescolares por segmento, los cuales habían sido previamente identificados. En total, la muestra fue de 1.254 hogares; sin embargo, en los segmentos seleccionados, solamente 1197 (95.4%) hogares tenían niños preescolares y de éstos, en 1.110 (89,2%) se pudo recoger algún tipo de información.

Para la determinación de retinol y ferritina, se requería una muestra más pequeña, por tanto, se obtuvo una submuestra de 72 segmentos para retinol y 30 segmentos para ferritina (10 segmentos por zona), los cuales fueron seleccionados previamente.

Selección de los sujetos del estudio

En cada hogar seleccionado, se listó a todos los miembros con sus respectivas edades y fechas de nacimiento, a fin de identificar a los sujetos de estudio. En cada uno de los hogares se seleccionó a un sujeto por grupo; en caso de hogares con más de un sujeto por grupo, se escogió al de más reciente cumpleaños; en el caso de las mujeres en edad fértil, se seleccionó a la madre del niño.

Las muestras de sal y la información sobre el tipo de sal consumida se obtuvieron en

todos los hogares seleccionados.

Recolección de los datos y las muestras

Esta etapa estuvo a cargo de diez equipos de campo integrados por los siguientes cuatro miembros, con funciones definidas previamente (Ministerio de Salud, 1996): un coordinador, el cual podía ser un nutricionista, un microbiólogo u odontólogo, un técnico de laboratorio, un técnico de nutrición y un chofer. El coordinador organizó el equipo, estableció la comunicación con la familia y recolectó las muestras de heces; el técnico de laboratorio recogió las muestras sanguíneas y de orina; el técnico de nutrición completó la información general sobre la familia y recogió las muestras de sal; los choferes se encargaron de trasladar a los encuestadores y las muestras biológicas y de sal hasta los laboratorios de INCIENSA.

Además, los miembros de la Comisión se integraron en grupos multidisciplinarios para supervisar los equipos de campo.

La recolección de los datos y las muestras se realizó durante el período comprendido entre el 6 de mayo y el 27 de junio de 1996 y se efectuó directamente en el hogar. Cuando no se encontraba a una de las personas seleccionadas, esta se localizaba en el trabajo o en la escuela. Previo a la recolección de la información, se entregó al encargado del hogar una carta de consentimiento informado (anexo N° 4).

Las muestras de sangre se obtuvieron mediante punción venosa, con agujas estériles de 22 G por 1¹/₂ pulgadas y tubos para sangrado al vacío (vacoutainer) de 10 ml con heparina de sal de amonio. Durante la toma de la muestra, el tubo se colocó dentro de una capucha de tela oscura para evitar la exposición a la luz. Los tubos fueron rotulados con el segmento, vivienda, código y grupo; envueltos en papel de aluminio para proteger la muestra de la luz; vueltos a rotular y colocados en raquetas dentro de una hielera en condiciones de frío. Las muestras fueron trasladadas al laboratorio de INCIENSA el mismo día de su recolección, para la determinación de la hemoglobina y la separación del plasma. Se tomaron las debidas precauciones durante la recolección, el traslado y el manejo de las muestras en el laboratorio, a fin de evitar la hemólisis y exposición a la luz solar y blanca.

Las muestras de orina (casual o puntual) se recogieron en envases plásticos sin preservantes, con cierre hermético y capacidad de 135 ml, debidamente identificadas con el número de segmento, vivienda y código del sujeto. Se recogió un mínimo de 40 ml. Las muestras eran colocadas, inmediatamente, en una hielera en condiciones de frío para trasladarlas el mismo día al laboratorio.

En cada hogar se recogieron tres cucharadas de sal (30 g) como mínimo, en bolsas plásticas debidamente identificadas, las cuales fueron trasladadas al laboratorio el mismo día y almacenadas a temperatura ambiente.

La información acerca del tipo de sal se obtuvo mediante entrevista y verificación ocular.

Manejo de las muestras en el laboratorio

Se verificó la identificación de las muestras de sangre, orina y sal con la respectiva boleta de campo (Ministerio de Salud, 1996) y se le asignó un número de laboratorio. En el caso de la muestra de sangre, la verificación se realizó en condiciones de luz amarilla.

Se homogenizaron las muestras de sangre, se les determinó la hemoglobina y se centrifugaron bajo refrigeración (4°C / 10 min / 1500 RPM). Posteriormente, se separaron los plasmas con pipeta Pasteur y se anotó su aspecto. Toda muestra hemolizada fue nuevamente tomada en el campo. Para el custodio y los análisis de vitamina A, ferritina y folatos, se transvasó el plasma en tubos cónicos "Eppendorf" de diferentes colores y se colocó en raquetas para ser almacenadas a -70°C. El paquete de glóbulos rojos fue almacenado en refrigeración durante un máximo de 24 horas y trasladado al Centro de Investigación en Hemoglobinas Anormales y Trastornos Afines (CIHATA) para el análisis del patrón de hemoglobina.

Las muestras de orina fueron filtradas en papel Whatman N° 1 y se separó en dos para los análisis de yodo y flúor. Para el análisis de yodo, se midieron 5 ml de orina en tubos de ensayo con tapa de rosca, a los cuales se les agregó 200 µl de HCl 2M y se almacenaron a -20°C. Para el análisis de flúor, se separaron

25 ml de orina en frascos plásticos a los que se les adicionó 100 mg de EDTA y se almacenaron a -20°C.

Las muestras de sal se almacenaron en bolsas negras a temperatura ambiente.

Métodos de análisis de laboratorio

Determinación de hemoglobina (cianometahemoglobina): Este método consiste en efectuar una dilución exacta de sangre en una solución que convierte la hemoglobina en cianometahemoglobina, y compararla fotométricamente con una solución patrón de cianometahemoglobina de concentración exacta y estable (Sáenz, 1994). El total de las muestras se analizó por duplicado. El método detallado se encuentra en el Manual de Procedimientos de Laboratorio, Encuesta Nacional de Nutrición 1996 (INCIENSA, 1997).

Determinación de ferritina: se utilizó la técnica IRMA (ensayo inmunoradiométrico) de fase sólida, de la casa comercial Diagnostic Products Corporation (DPC, 1994). Esta técnica se basa en el acople de un anticuerpo policlonal marcado con 125 I en fase líquida y un anticuerpo monoclonal inmovilizado sobre la pared del tubo de poliestireno. La ferritina es capturada entre los anticuerpos. El exceso de anticuerpo antiferritina marcado se descarta al decantar la mezcla de reacción y lavar los tubos. La concentración de ferritina es directamente proporcional a la radiactividad medida en el contador gamma. El total de las mues-

tras se analizó por duplicado. El método detallado se encuentra en el Manual de Procedimientos de Laboratorio, Encuesta Nacional de Nutrición 1996 (INCIENSA, 1997).

Determinación de folatos: se empleó la técnica de radioinmunoensayo de fase sólida, de la casa DPC, diseñada para medir simultáneamente la vitamina B-12 en suero o plasma y el ácido fólico en suero, plasma o sangre total (DPC, 1995). El método consiste en la desnaturalización alcalina de la vitamina B12 y el ácido fólico. La competición por la proteína purificada, la separación de la fase sólida y la lectura de las cuentas obtenidas en el contador gamma son inversamente proporcionales a la concentración de ácido fólico en la muestra. El total de las muestras se analizó por duplicado. El método detallado se encuentra en el Manual de Procedimientos de Laboratorio, Encuesta Nacional de Nutrición 1996 (INCIENSA, 1997).

Determinación de hemoglobinas anormales: se utilizó la técnica de electroforesis de hemoglobina pH alcalino. El método consiste en efectuar un hemolizado rápido, al que se le realiza una electroforesis de hemoglobina a un pH de 8,4 sobre cintas de acetato de celulosa SEPRAPHORE III. A las muestras que presentan una hemoglobina anormal, se les hace un diagnóstico diferencial mediante la prueba de solubilidad de la hemoglobina, cuantificación de la hemoglobina total, cuantificación de Hb A2 y electroforesis en gel de agar ácido pH 6,4. El método detallado se describe en el Manual de Procedimientos de Laboratorio,

Encuesta Nacional de Nutrición 1996 (INCIENSA, 1997).

Determinación de vitamina A: se empleó la técnica de cromatografía líquida de alta presión (HPLC) (Dary, 1996). Este método consiste en la desnaturalización de las proteínas del plasma; se adiciona el estándar interno, se extrae el retinol con solvente orgánico, se identifica y cuantifica por separación cromatográfica y el cálculo se realiza mediante interpolación del resultado obtenido en una curva de calibración estándar. El 15% de las muestras se analizó por duplicado y se repitieron todas aquellas cuyo valor fue menor o igual a 20 µg/dl o superior a 50 µg/dl. El método detallado se encuentra en el Manual de Procedimientos de Laboratorio, Encuesta Nacional de Nutrición 1996 (INCIENSA, 1997).

Determinación de yodo en orina: se utilizó la técnica espectrofotométrica (Garry, 1973). El método se basa en la medición del color producido por la acción catalizadora de ioduro en la reacción de reducción del ion cérico Ce^{4+} a ceroso Ce^{3+} acoplado a la oxidación del arsenito A^{3+} a A^{5+} . El color obtenido por la reacción producida se determina mediante la absorbancia, la cual es medida en el espectrofotómetro. La concentración se obtiene por medio de la interpolación del resultado en la curva de calibración estándar. Todas las muestras se analizaron por duplicado y se repitieron aquellas cuyo coeficiente de variación fue mayor o igual al 10%. El método detallado se encuentra en el Manual de Procedimientos de Laboratorio, Encuesta Nacional de Nutrición 1996 (INCIENSA, 1997).

Determinación de flúor en orina: se realizó mediante la técnica del electrodo de ion específico (Gómez, 1992). El método empleado consiste en diluir la orina en partes iguales con un estabilizador iónico. La lectura de las muestras se hace en un analizador de iones con electrodo de ion específico para flúor y la concentración se obtiene mediante la interpolación del resultado en la curva de calibración estándar. Todas las muestras se analizaron por duplicado. El método detallado se encuentra en el Manual de Procedimientos de Laboratorio, Encuesta Nacional de Nutrición 1996 (INCIENSA, 1997).

Determinación de yodo y flúor en sal: se utilizó la técnica del electrodo de ion específico (Gómez, 1992). El método consiste en diluir la sal en un volumen determinado de agua; a una parte de esta solución se le adiciona una cantidad igual de estabilizador iónico. La lectura de las muestras se hace en un analizador de iones y la concentración se obtiene mediante la interpolación del resultado en la curva de calibración estándar. El 20% de las muestras se analizó por duplicado. El método detallado se encuentra en el Manual de Procedimientos de Laboratorio, Encuesta Nacional de Nutrición 1996 (INCIENSA, 1997).

Procesamiento y análisis de los datos

El análisis estadístico de las estimaciones de prevalencia se efectuó en el paquete CSample, el cual permite hacer los ajustes de diseño; las medianas y los cruces de variables se realizaron en el paquete Analysis, ambos del programa Epi-Info versión 6.0.

Para determinar la prevalencia de anemia, se aplicaron los puntos de corte de hemoglobina recomendados por la Organización Mundial de la Salud, ajustados por altura sobre el nivel del mar a razón de 0,2 mg/dl por cada 500 metros de altura después de los 1000 metros sobre el nivel del mar (PAHO, 1996).

Los niveles de folatos y retinol plasmáticos, excreción urinaria de yodo y flúor, y concentración de yodo y flúor en sal, se analizaron considerando las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud y de la Organización Panamericana de la Salud (OMS, 1968; OPS, 1994; OMS, 1996).

Características generales de las familias

La población estudiada abarcó un total de 1.119 hogares, lo cual corresponde a un 89% de los hogares seleccionados inicialmente como muestra.

La distribución de estos hogares según el grado de urbanización fue similar: un 31% de hogares en el área metropolitana, un 33% en la urbana y un 36% en el área rural.

A continuación se describen las características de la población según edad, estado fisiológico, sexo, ocupación y escolaridad del jefe de la familia, escolaridad y ocupación de las madres de los niños preescolares encuestados, y tenencia de la vivienda.

El número de integrantes de los hogares entrevistados fue de 5.657 personas, de las cuales el 48% eran hombres y el 52% mujeres.

El mayor porcentaje de los miembros del hogar correspondió al grupo de preescolares (25%), seguido por el de mujer fértil (20%) y de hombres (20%). Los escolares alcanzaron un 16%. De lo anterior puede concluirse que la mayoría de las familias de los hogares encuestados está compuesta por población joven (anexo N° 5).

En relación con la escolaridad del jefe de familia, un 3% no tenía escolaridad y la mayoría (88%) era residente del área rural. Un 51% tenía hasta primaria completa; un 34% hasta secundaria completa y el 14% restante eran técnicos y profesionales. De este último grupo, el mayor porcentaje residía en el área metropolitana y urbana (91%) (anexo N° 6).

En cuanto a la ocupación de los jefes de familia, un 70% realizaba trabajos no técnicos y técnicos no calificados; el 18% se distribuía equitativamente entre labores de técnicos calificados y, profesional y semiprofesional; el 7% eran amas de casa y un 5% no tenía ocupación al momento de la encuesta. Este último porcentaje se distribuyó prácticamente igual para los tres grados de urbanización. No obstante, quienes realizaban los trabajos no técnicos ni calificados correspondían, en su mayoría, al área rural.

Los jefes de familia profesionales y semiprofesionales se ubicaron en los estratos metropolitano (52%) y urbano (37%), y solo el 11% en el área rural. Estos porcentajes de ocupación coinciden con la escolaridad de los jefes de familia.

El 86% de los hogares reportó como jefe de familia a un hombre y un 14% a una mujer. De este último grupo, un 24% estaba ubicado en la zona rural.

De las mujeres calificadas como jefas, un 49% tenía hasta primaria com-

pleta y un 35% hasta secundaria completa; un 9% había completado estudios técnicos y universitarios y, en su mayoría, vivían en el área metropolitana. Un 5% de las mujeres jefas de hogar eran analfabetas.

La ocupación de las mujeres jefas de familia fue la siguiente: 39% se dedicaba a labores no calificadas; el 10% ejecutaba alguna labor técnica o profesional y el 47% eran amas de casa. Seis mujeres (4%) reportaron no tener ocupación.

En relación a la escolaridad de las madres de niños preescolares (jefas y no jefas de familia), un 3% no tenía escolaridad y un 47% tenía hasta primaria completa; un 38% tenía hasta secundaria completa, un 5% realizó estudios técnicos profesionales y un 7% estudios universitarios. El 6% de estas dos últimas categorías correspondió al área rural.

Respecto a la ocupación, el 71% se ubicó como amas de casa, el 17% en labores no calificadas, 10% profesionales o técnicas calificadas y 1% reportó no tener ocupación. Un 0,3% se calificó como estudiante.

La distribución de la tenencia de la vivienda se puede observar en el anexo N° 7. En el nivel nacional, la vivienda propia fue de 51%, seguido de un 20 y un 15% de vivienda alquilada y prestada, respectivamente. El 13% de las viviendas se encontraban hipotecadas y un 1% correspondía a precarios.

Se encontró que en los estratos urbano y rural existe una mayor proporción de viviendas propias, mientras que, en el área metropolitana, hay más viviendas alquiladas o hipotecadas. La vivienda prestada se encuentra con mayor frecuencia en la zona rural. Las viviendas en precario fueron pocas (1%) y su distribución fue similar en las tres zonas.

Anemias nutricionales y hemoglobinas anormales

La prevalencia de anemias nutricionales en la población costarricense se evaluó mediante el análisis de los micronutrientes hierro y folatos plasmáticos, en los siguientes grupos de mayor riesgo: preescolares, mujeres gestantes y mujeres en edad fértil.

Anemias nutricionales en niños preescolares

En el grupo de niños preescolares, las anemias nutricionales fueron evaluadas mediante los siguientes parámetros hematológicos: hemoglobina, ferritina (reservas de hierro) y folatos plasmáticos.

Se considera que la magnitud del problema de las anemias en una población es severo cuando la prevalencia es mayor de 40%; moderado, cuando se encuentra entre 10 y 39,9%, y leve entre 1 y 9,9% (PAHO, 1996).

Los resultados de la Encuesta Nacional de Nutrición muestran que **la prevalencia de anemia en los niños de 1-6 años de edad fue de 26% en el nivel nacional, lo que significa que la magnitud del problema es moderado**. Este problema fue mayor en la zona rural, donde se observó un 32,7%; en la zona urbana y metropolitana fue de 27,9 y 16,6%, respectivamente (gráfico N° 1 y anexo N° 8).

El análisis de anemias según sexo no mostró diferencias, ya que, en ambos casos, la prevalencia fue de 26%.

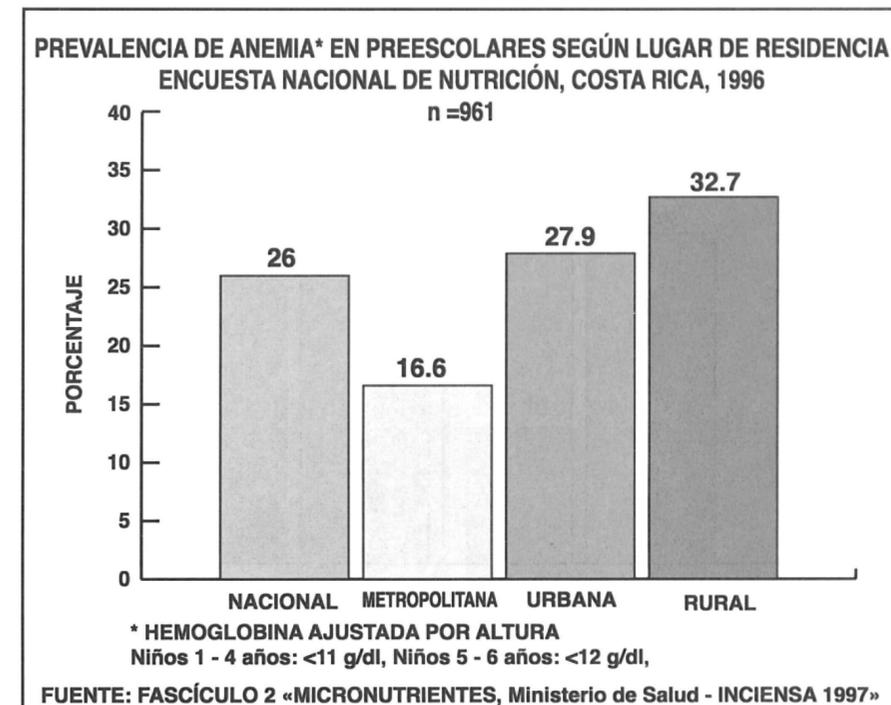
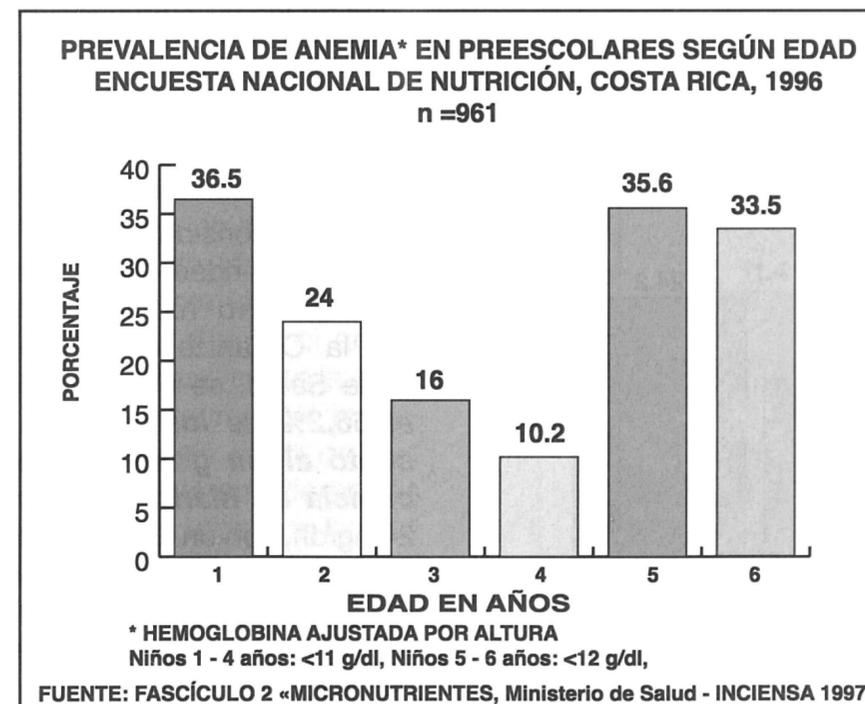


GRÁFICO N° 1



Al analizar por edad (gráfico N° 2) se encontró que **los niños más afectados fueron los de 1 año (36,5%)**, seguidos por los de 5 años (35,6%), 6 años (33,5%) y los de 2 años (24,0%). Los niños de 3 y 4 años obtuvieron prevalencias de 16,0 y 10,2% respectivamente.

GRÁFICO N° 2

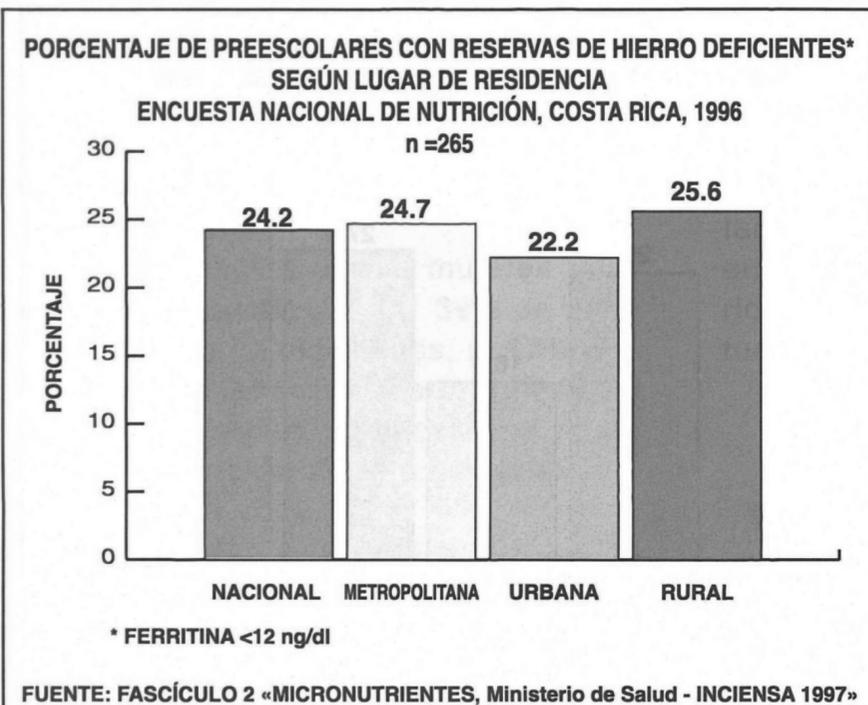


GRÁFICO Nº 3

En relación con las reservas de hierro, se encontró que el **24,2% de los niños menores de 7 años tenía depletadas las reservas de hierro** (ferritina < 12 ng/dl). El problema es ligeramente mayor en la zona rural (25,6%) que en las zonas metropolitana y urbana, donde se encontró una prevalencia de 24,7 y 22,2%, respectivamente (gráfico Nº 3).

Además, en el anexo Nº 9 se observa que, tanto a nivel nacional como en las zonas metropolitana y rural, la mediana de ferritina está por debajo de lo considerado como normal (< 24 ng/dl): 21,1 ng/dl a nivel nacional; 18,1 ng/dl en la zona metropolitana y 22,4 ng/dl en la rural.

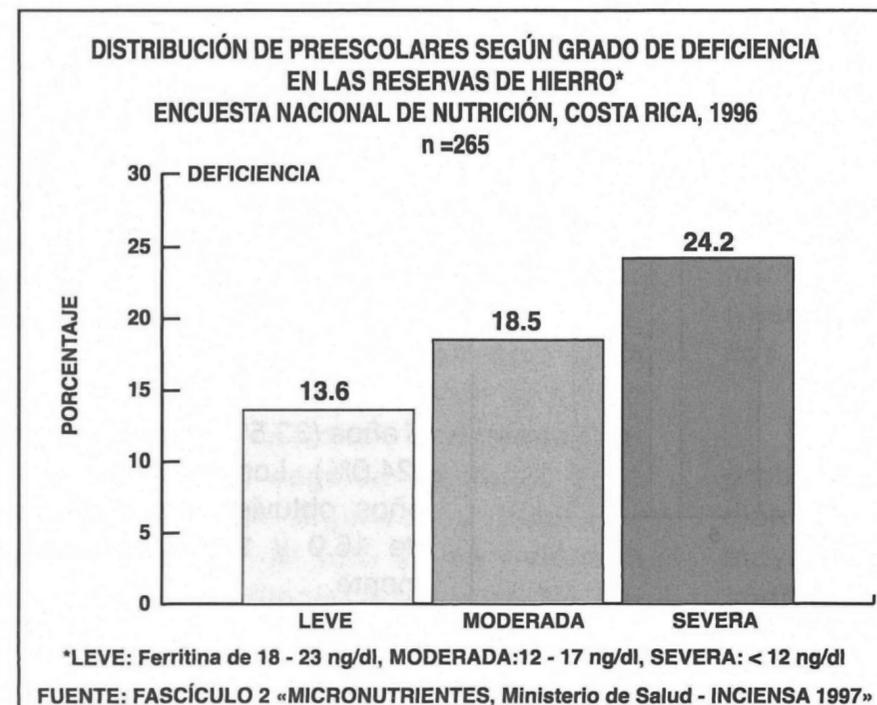


GRÁFICO Nº 4

Al considerar los niveles de severidad de deficiencia de hierro recomendados por la Organización Mundial de la Salud, se encontró que **el 56,2% de los niños presentó algún grado de deficiencia de hierro** (ferritina < 24 ng/dl), con un 24,2% de deficiencia severa (gráfico Nº 4), un 18,5% de deficiencia moderada y un 13,6% de deficiencia leve.

El análisis por sexo mostró que la deficiencia severa de hierro fue ligeramente mayor en las niñas (24,8%) que en los niños (23,3%).

Según edad, se observó que **la depleción de hierro fue significativamente mayor en los niños de 1 a 2 años** (39,7%), la cual disminuye conforme aumenta la edad: 19,6% en los niños de 3 a 4 años y 17,9% en los niños de 5 a 6 años (gráfico Nº 5).

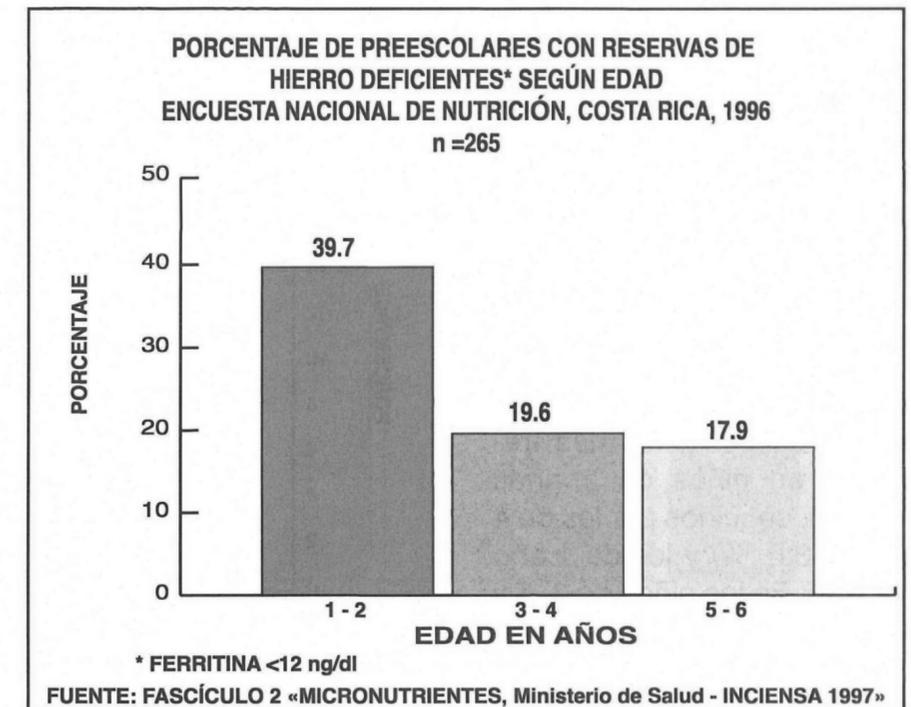


GRÁFICO Nº 5

En relación con las determinaciones de folatos en preescolares, se encontró una prevalencia de 11,4% de deficiencia de esta vitamina. En el gráfico Nº 6 y en el anexo Nº 10, se observa que la zona metropolitana presentó la menor prevalencia (5,3%) y que no se observaron diferencias entre la zona urbana y la rural (14,4 y 14,2%, respectivamente).

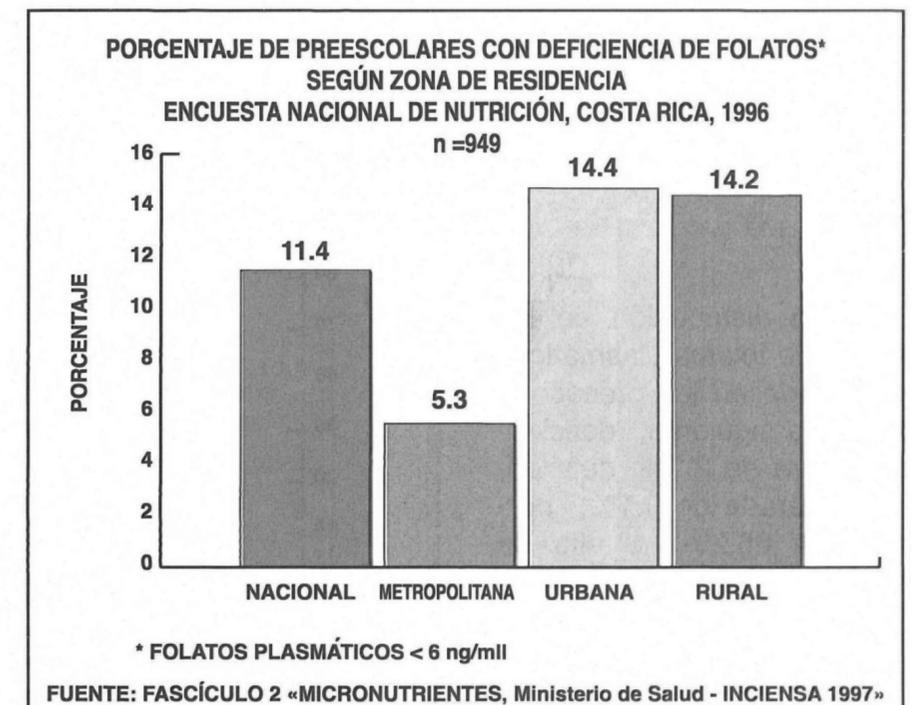


GRÁFICO Nº 6

Se encontró que el sexo no representa un factor de riesgo de padecer anemia por deficiencia de folatos, ya que la prevalencia en niños fue de 11,9% y en niñas de 11,0%.

El análisis de la deficiencia de folatos según edad mostró que ésta es más frecuente en niños de 2 años (15,3%), seguidos por los de 4 años (13,6,%) y los de 1 año (12,9%). En los niños de 3, 5 y 6 años la deficiencia fue de 11,9; 8 y 9%, respectivamente (gráfico N° 7).

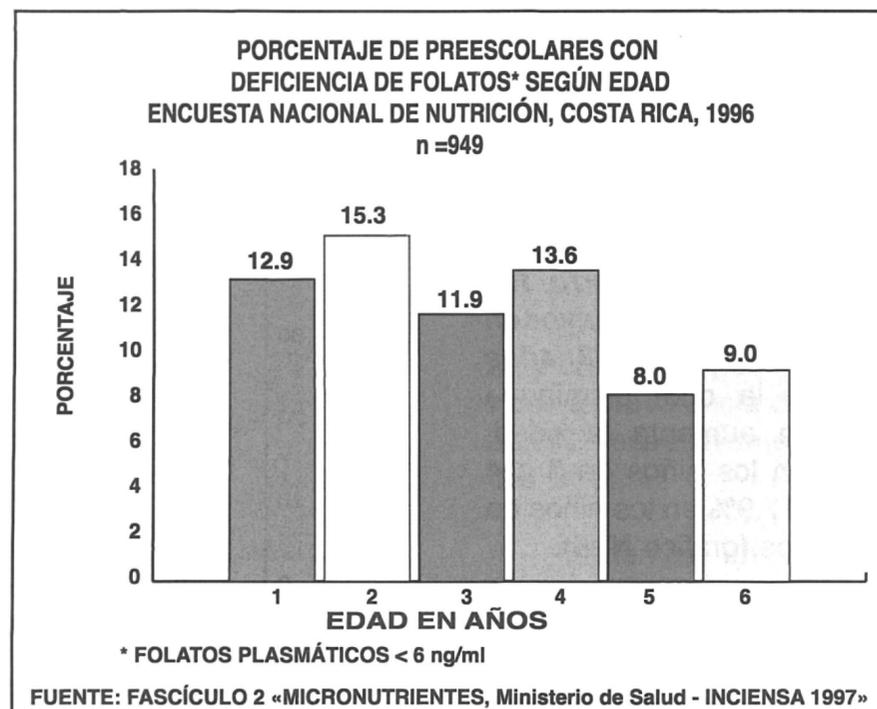


GRÁFICO N° 7

La distribución de los niveles de folatos plasmáticos encontrada en los preescolares fue la siguiente: deficiencia severa de 2,3%, deficiencia moderada de 9,1%; normal de 66,2% y alta de 22,4% (gráfico N° 8).

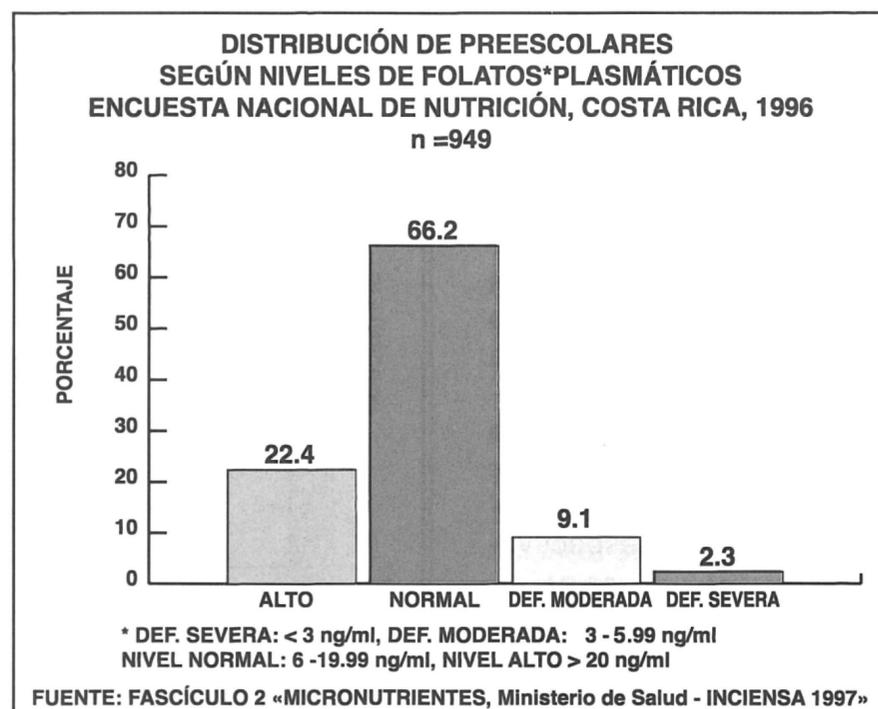


GRÁFICO N° 8

Anemias nutricionales en la mujer en edad fértil

En la mujer en edad fértil, se evaluó la anemia mediante la determinación de hemoglobina y folatos.

En el gráfico N° 9 y en el anexo N° 11, se aprecia que *la prevalencia de anemia en la mujer en edad fértil fue de 18,9% en el nivel nacional*. Esta fue mayor en la zona rural (21,7%) que en las zonas metropolitana (17,3%) y urbana (17,5%).

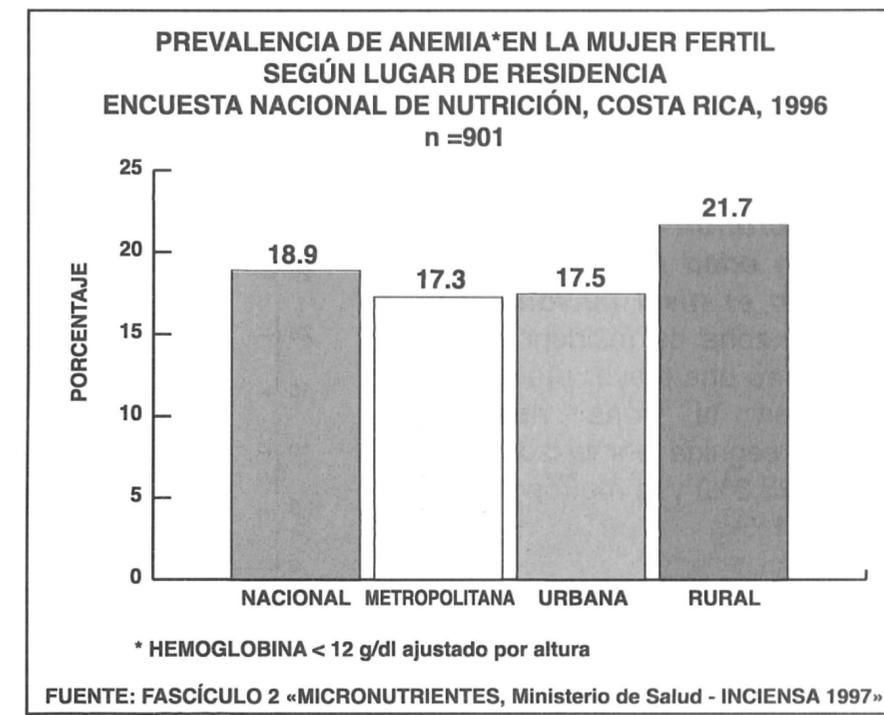


GRÁFICO N° 9

La prevalencia de anemia en las mujeres de edad fértil según edad fue la siguiente: 12,5% para el grupo de edad entre 15-19 años; 17% para el de 20-24 años; de 18,1% para el grupo de 25-29 años; de 17,9% para el de 30-34 años; 22,9% para el grupo de 35-39 y 22% para el de 40-44 años. Como se observa, las mujeres de mayor edad son las que presentaron la mayor prevalencia de anemia (gráfico N° 10).

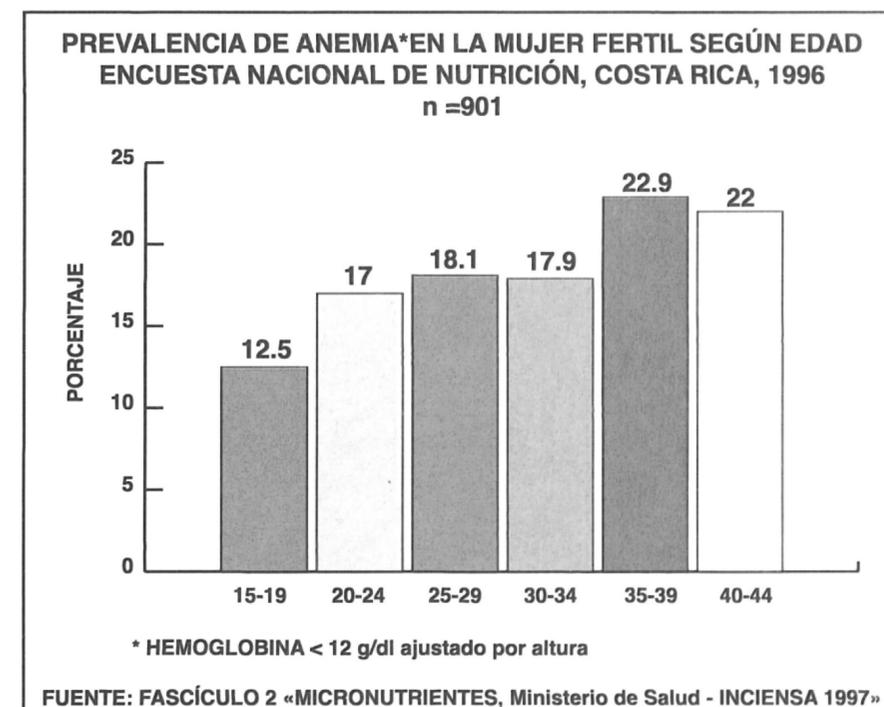


GRÁFICO N° 10

En relación con la determinación de folatos, en el gráfico N° 11 y en el anexo N° 12, se muestra que **la prevalencia de la deficiencia de este micronutriente en la mujer en edad fértil fue de 24,7% en el nivel nacional**. Según la zona de residencia, se encontró una mayor prevalencia en la zona rural (31,4%), seguida por la zona urbana (23,3%) y la metropolitana (19,1%).

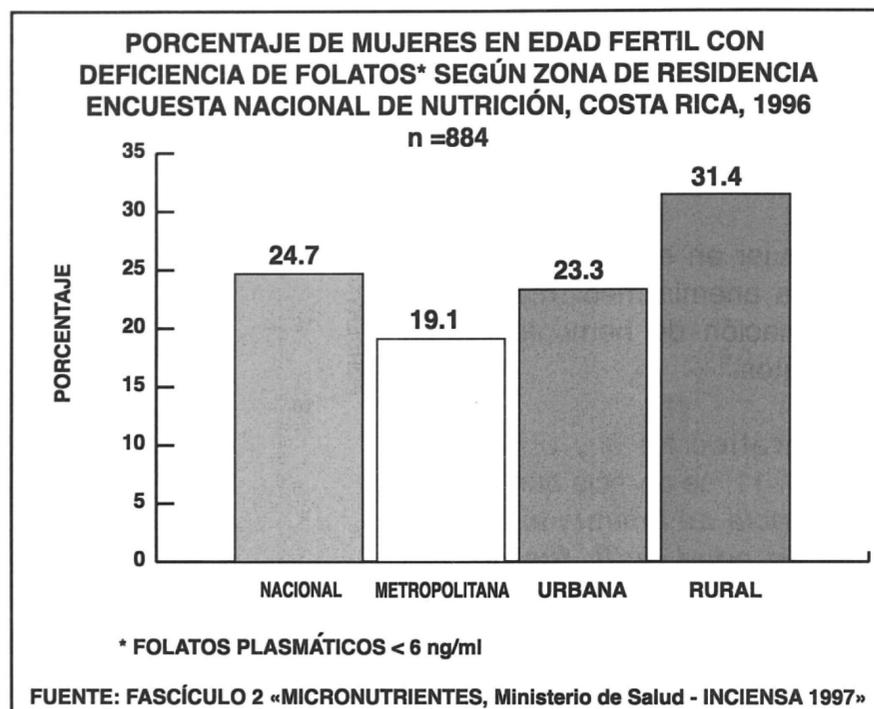


GRÁFICO N° 11

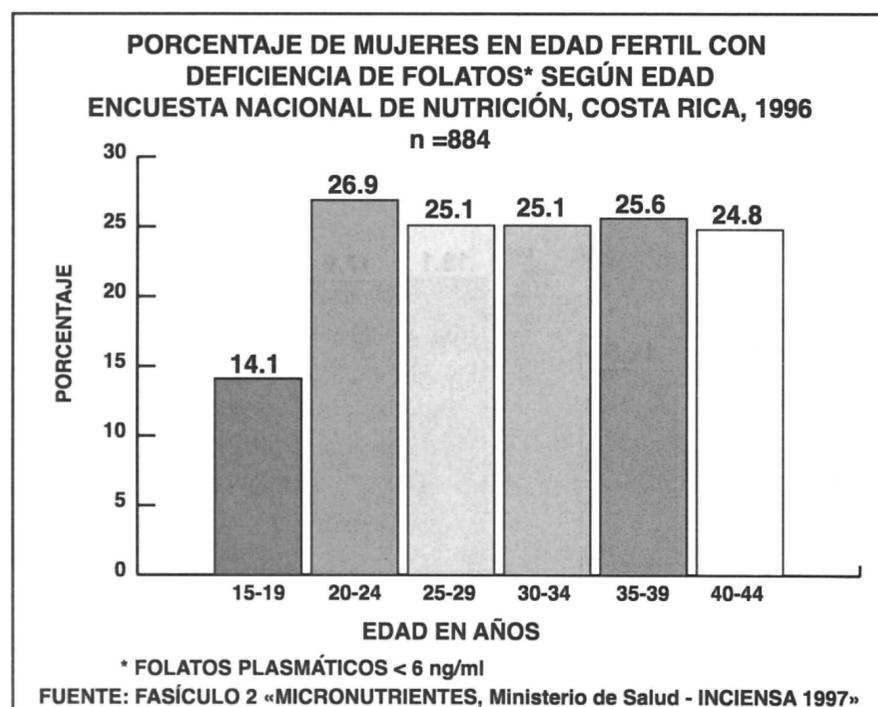


GRÁFICO N° 12

El análisis de deficiencia de folatos según edad de la mujer mostró que el grupo de 15-19 años obtuvo una frecuencia de 14,1%. Las mujeres entre 20-44 años presentaron una frecuencia similar que osciló entre 24,8 y 26,9% (gráfico N° 12).

Al considerar los niveles de folatos, se encontró que, del 24,7% de las mujeres en edad fértil que presentaron deficiencia de folatos, el 4% correspondió a deficiencia severa y el 20,7% a deficiencia moderada. Se observaron niveles altos de folatos en el 7,8% de las mujeres (gráfico N° 13).

Anemias nutricionales en la mujer gestante

En el grupo de mujeres gestantes, se analizó hemoglobina y ferritina (reservas de hierro). Con base en recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, se considera que, en la mujer gestante, un valor de hemoglobina inferior a 11g/dl es indicativo de anemia.

En el anexo N° 13 se observa que **el 27,9% de las mujeres gestantes presentaron anemia**; sin embargo, el 50% presentó un valor de hemoglobina de 11,7 g/dl (mediana), el cual está bastante cercano al valor crítico.

En relación con la deficiencia de hierro, **el 58,5% de las mujeres gestantes presentó algún grado de deficiencia de hierro** (ferritina < 24 ng/dl). El 44,6% mostró deficiencia severa (reservas de hierro depletadas); el 10,8%, deficiencia moderada y el 3,1%, deficiencia leve (gráfico N° 14).

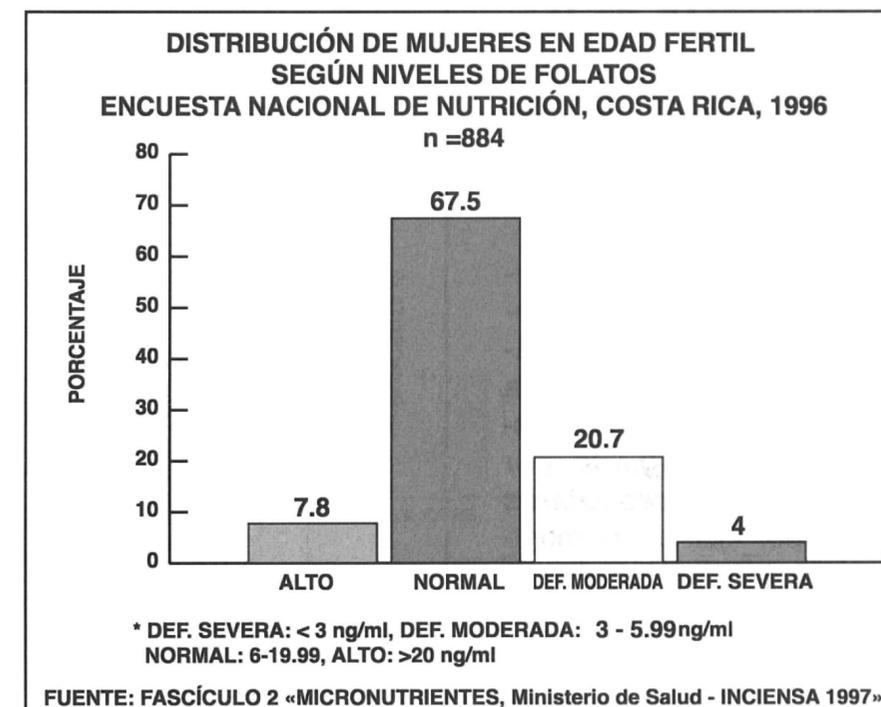


GRÁFICO N° 13

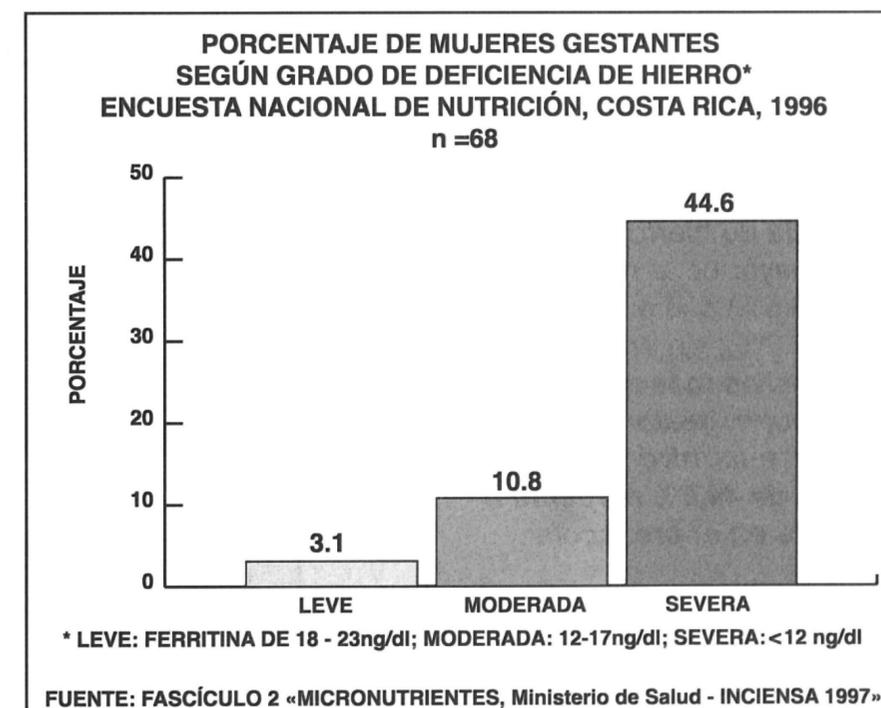


GRÁFICO N° 14

Comparación de los parámetros hematológicos entre los grupos poblacionales

Al comparar los diferentes grupos estudiados según la prevalencia de anemia, en el gráfico N° 15 se observa que esta fue más alta en la mujer gestante (27,9%), seguida por los niños preescolares (26%) y, por último, las mujeres en edad fértil (18,9%).

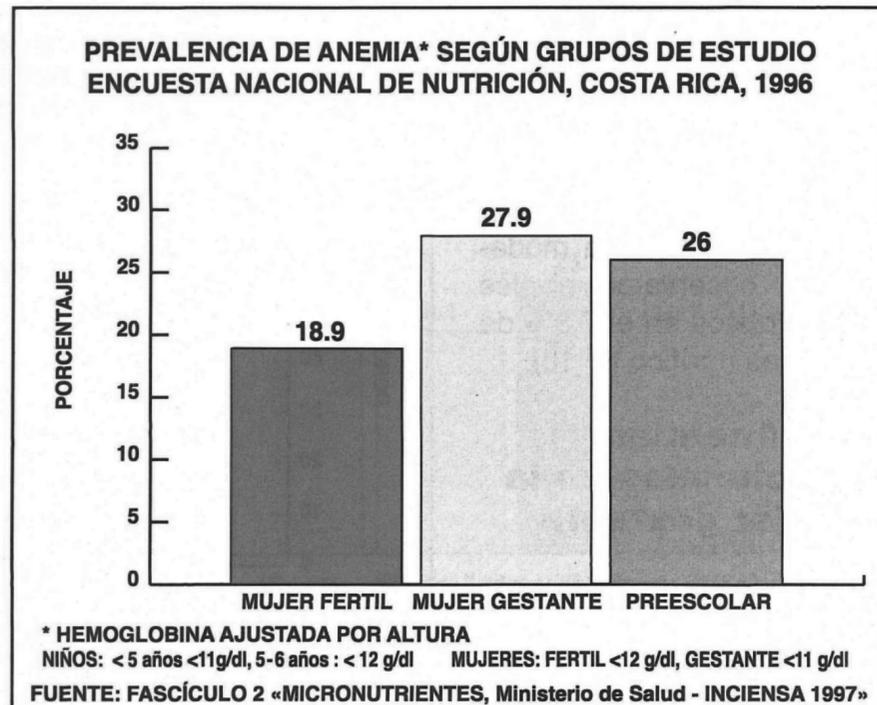


GRÁFICO N° 15

En el gráfico N° 16, se aprecia que la magnitud de la deficiencia de hierro es ligeramente mayor en la mujer gestante (58,5%) que en el preescolar (56,3%); sin embargo, la severidad es más acentuada en la mujer gestante, en la que se encontró una frecuencia de 44,6% respecto a un 24,2% en el preescolar.

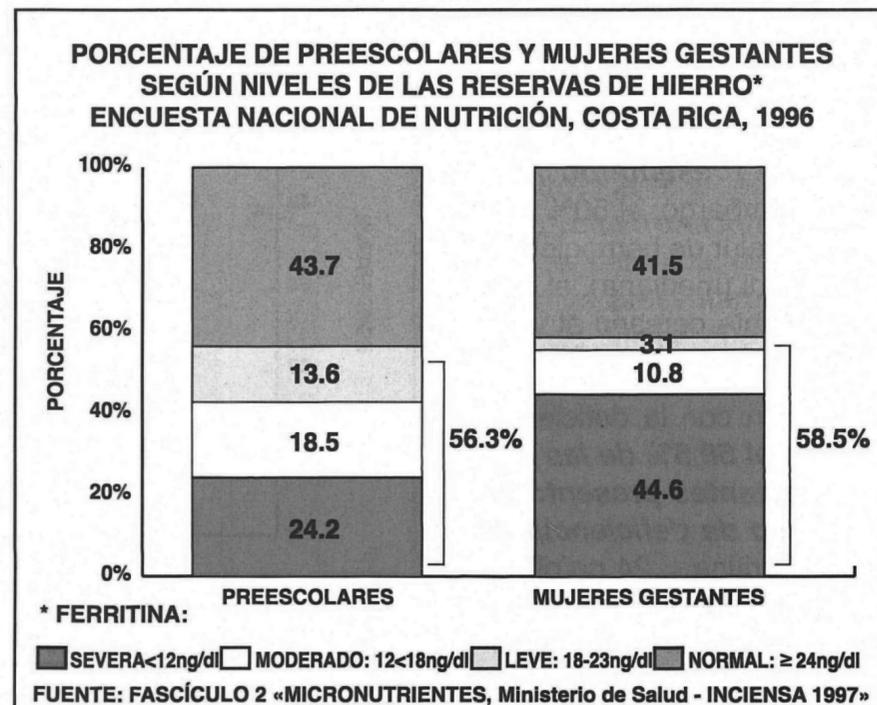


GRÁFICO N° 16

La deficiencia de folatos fue mayor en magnitud y severidad en la mujer en edad fértil con respecto a los preescolares (gráfico N° 17).

Hemoglobinas Anormales

En el cuadro N° 1, se describe el patrón de hemoglobinas y su distribución en niños preescolares y en mujeres de 15 a 44 años de edad. La prevalencia de hemoglobinas anormales osciló entre 2,2% en mujeres no gestantes ni lactantes y 3% en mujeres gestantes.

El patrón AS (condición heterocigota para Hb S) fue la hemoglobina más frecuentemen-

PORCENTAJE DE PREESCOLARES Y MUJERES EN EDAD FÉRTIL SEGÚN NIVELES DE FOLATOS PLASMÁTICOS*
ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN, COSTA RICA, 1996

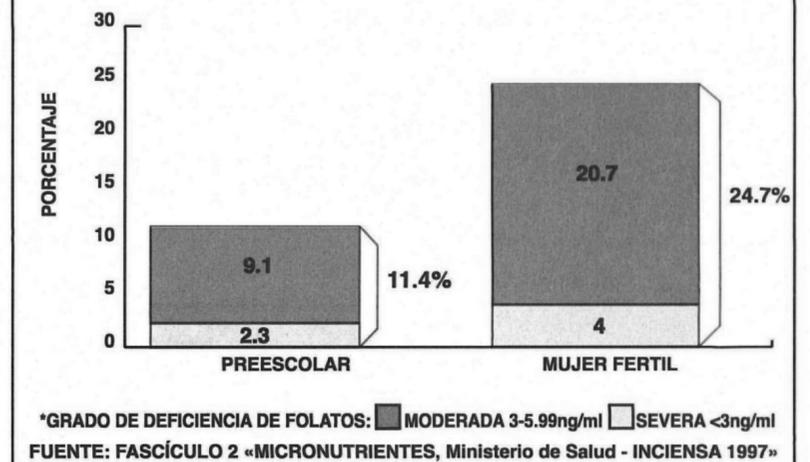


GRÁFICO N° 17

te encontrada (1,5%), seguido por la (talasemia (Hb AA2), que presentó prevalencias de 0,9% en preescolares y 0,3% en mujeres no gestantes ni lactantes. Es importante señalar que del patrón homocigoto para Hb S (anemia drepanocítica), se identificaron dos casos (0,2%) en el grupo de preescolares.

CUADRO N... 1

PATRÓN DE HEMOGLOBINA EN PREESCOLARES Y MUJERES EN EDAD FÉRTIL
ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICION, COSTA RICA, 1996

PATRÓN Hb	Preescolar (n=961)	Mujer fértil (n=901)	Mujer Gestante (n=68)	Mujer Lactante (n=96)
NORMAL: AA	97.1	97.8	97	96.9
ANORMAL:	2.9	2.2	3	3.1
AA2	0.9	0.3	0	1
AC	0.3	0.2	1.5	0
AF	0.1	0	0	0
AR	0	0.1	0	0
AS	1.4	1.6	1.5	2.1
SF	0.2	0	0	0

FUENTE: FASCÍCULO 2 «MICRONUTRIENTES Ministerio de Salud - INCIENSA 1997»

DEFICIENCIA DE VITAMINA A

En esta Encuesta, se estudió la situación nutricional de retinol plasmático en dos poblaciones: niños preescolares y mujeres en período de lactancia.

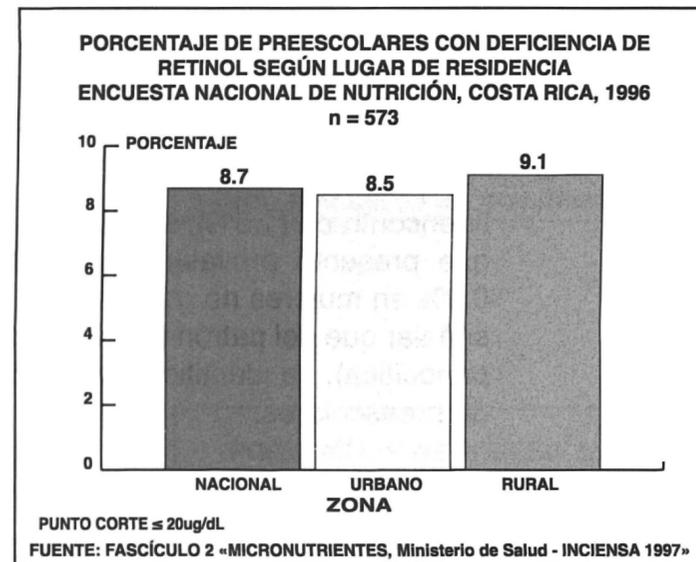


GRÁFICO N° 18

La prevalencia de la deficiencia de vitamina A en preescolares se muestra en el anexo N° 14 y en el gráfico N°18, donde se observa que, para el nivel nacional, fue de 8,7%; para la zona urbana, 8,5% y, para la rural, 9,1%. Tomando en cuenta los criterios antes mencionados, este grupo de población presenta un problema leve de salud pública.

Con base en investigaciones, se ha estimado que una población presenta una situación adecuada de vitamina A cuando menos del 5% de ella tiene niveles de retinol en plasma

Niveles de retinol plasmático en niños preescolares

Los niveles de retinol en plasma, expresados en microgramos por decilitro ($\mu\text{g/dl}$) determinan la situación nutricional de vitamina A en una población. El valor aceptado internacionalmente como punto de corte para establecer deficiencia en un individuo es menor o igual a $20\mu\text{g/dl}$. Se considera problema de salud pública grave cuando el porcentaje de esta es mayor de 20; moderada, entre 10-19,9, y leve, entre 2-9,9 (OMS, 1996).

menores de $30\mu\text{g/dl}$; asimismo las concentraciones de retinol entre $20\text{-}30\mu\text{g/dl}$ son indicativas de carencia "marginal" (OPS, 1996; Caballero, 1996).

Al aplicar los criterios antes mencionados a los datos de la Encuesta, **el 40,1% de los preescolares presentó niveles de retinol en plasma inferiores a $30\mu\text{g/dl}$** ; de este porcentaje, el 31,4% tenía concentraciones de retinol entre $20\text{-}30\mu\text{g/dl}$. Por lo tanto, se concluye que no existe una situación adecuada de vitamina A en esta población (gráfico N° 19).

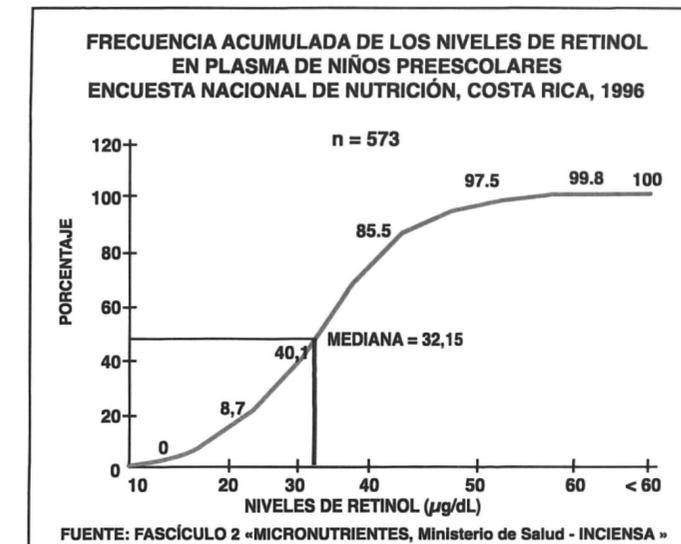


GRÁFICO N° 19

Al analizar la prevalencia de niveles bajos de retinol en plasma ($\leq 20\mu\text{g/dl}$) por edad, se observa que los preescolares de 3 años fueron los más afectados (12,5%), segui-

dos por los de 2 años (11,1%), 6 años (10,1%) y 1 año (10,0%). Los niños de 4 años fueron los menos afectados (3,9%) (gráfico N° 20).

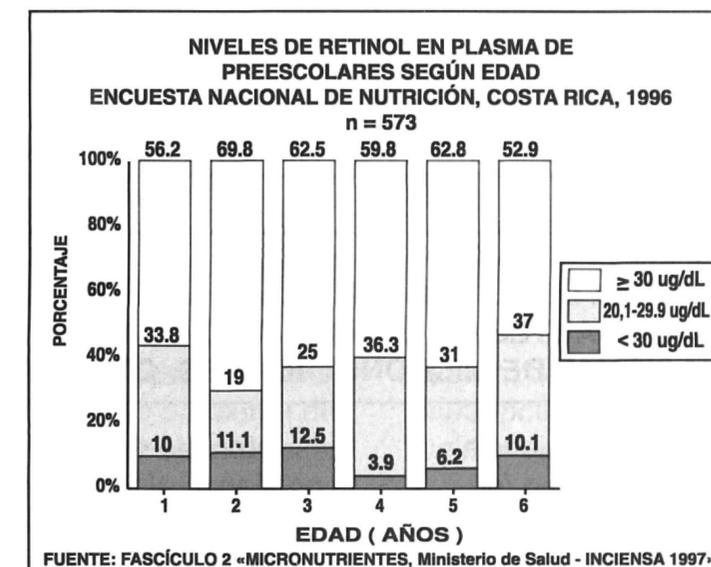


GRÁFICO N° 20

En cuanto al **riesgo de presentar deficiencia de retinol** (niveles $< 30\mu\text{g/dl}$), **los niños más afectados fueron los de 6 años (47,1%), 1 año (43,8%) y 4 años (40,1%)**.

En Costa Rica, la prevalencia de la deficiencia de vitamina A en preescolares ha variado mucho con el tiempo. En 1966, fue de 32,5%, lo cual constituyó un problema grave

de salud pública. La situación cambió favorablemente en los años 1979 (2,3%) y 1981 (1,8%). **En 1996, la prevalencia fue de 8,7%**, lo cual representa un problema leve de salud pública **y ha aumentado 4,8 veces con respecto al año 1981** (gráfico N° 21). Esta comparación se hace con el fin de observar la evolución de la deficiencia de este micronutriente en la población preescolar, pese a que la técnica empleada en las tres encuestas anteriores fue la espectrofotométrica, mientras que la de 1996 fue realizada por HPLC.

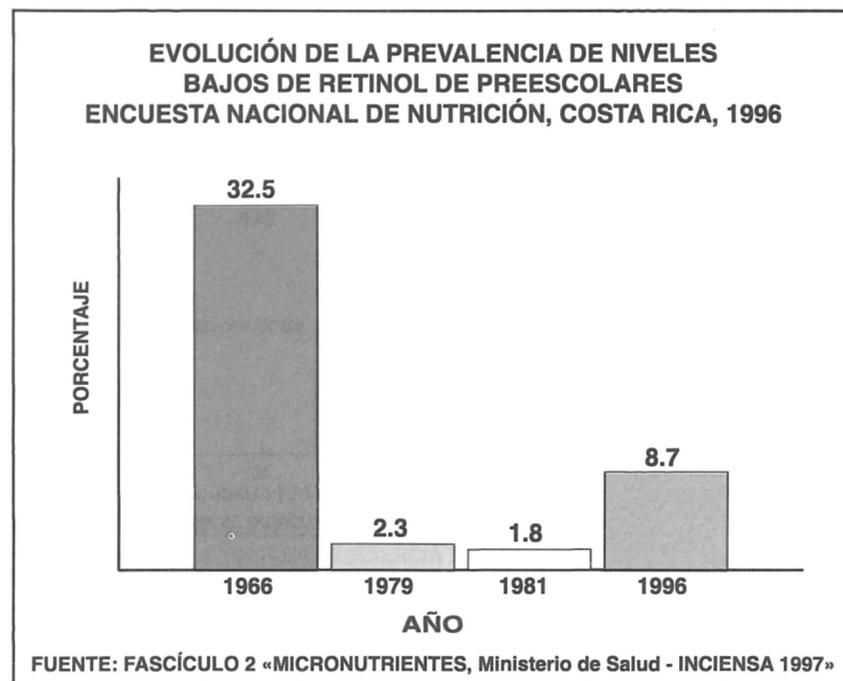


GRÁFICO N° 21

Niveles de retinol en mujeres en período de lactancia

La prevalencia de la deficiencia de retinol en plasma de madres lactantes fue de 1,1%, lo cual no representa ningún riesgo (cuadro N° 2).

CUADRO N° 2
DEFICIENCIA DE RETINOL EN PLASMA DE MADRES LACTANTES EN EL NIVEL NACIONAL
ENCUESTA NACIONAL DE MICRONUTRIENTES. COSTA RICA, 1996

Zona	n	Prevalencia $\leq 20\mu\text{g/dl}$ %	Intervalo de confianza al 95%	Mediana $\mu\text{g/dl}$
Nacional	96	1,1	-0,989 - 3,1	49,4

Fuente: Ministerio de Salud-INCIENSA. Fascículo 2 "Micronutrientes" 1997

El 4% de **las madres lactantes** presentó niveles de retinol en plasma de 20 a $30\mu\text{g/dl}$; por lo tanto, esta población **no presenta carencia "marginal" de vitamina A**. (gráfico N°22).

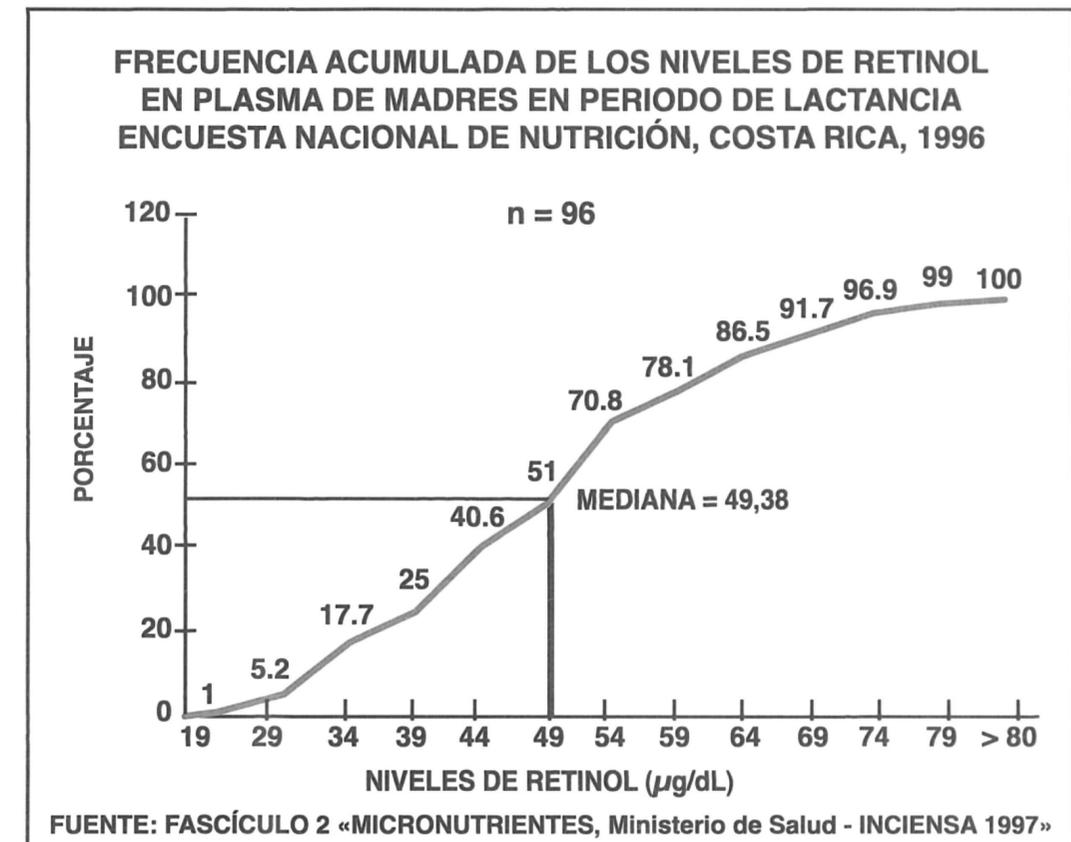


GRÁFICO N° 22

EXCRECIÓN URINARIA DE YODO EN ESCOLARES

Según recomendaciones internacionales, se considera que existe problema de salud pública cuando la mediana de excreción urinaria de yodo es menor de $10\mu\text{g/dl}$ en niños escolares (50% de la población con excreción urinaria menor a $10\mu\text{g/dl}$).

Considerando lo anterior, se puede afirmar que, en Costa Rica, la deficiencia de yodo no constituye un problema de salud pública, puesto que los valores en el nivel nacional

fueron de $23,3\mu\text{g/dl}$; $21,9\mu\text{g/dl}$ en la zona metropolitana; $22,7\mu\text{g/dl}$ en la urbana y $25,7\mu\text{g/dl}$ en la rural (anexo N° 15 y gráfico N° 23).

No obstante lo anterior, se observa que existe un porcentaje considerable de escolares con deficiente excreción urinaria de yodo ($<10\mu\text{g/dl}$), la cual alcanza el 8,9% en el nivel nacional. Según zonas, se encontró que este porcentaje es mayor en la zona urbana (10,1%) y menor en la rural (7,5%).

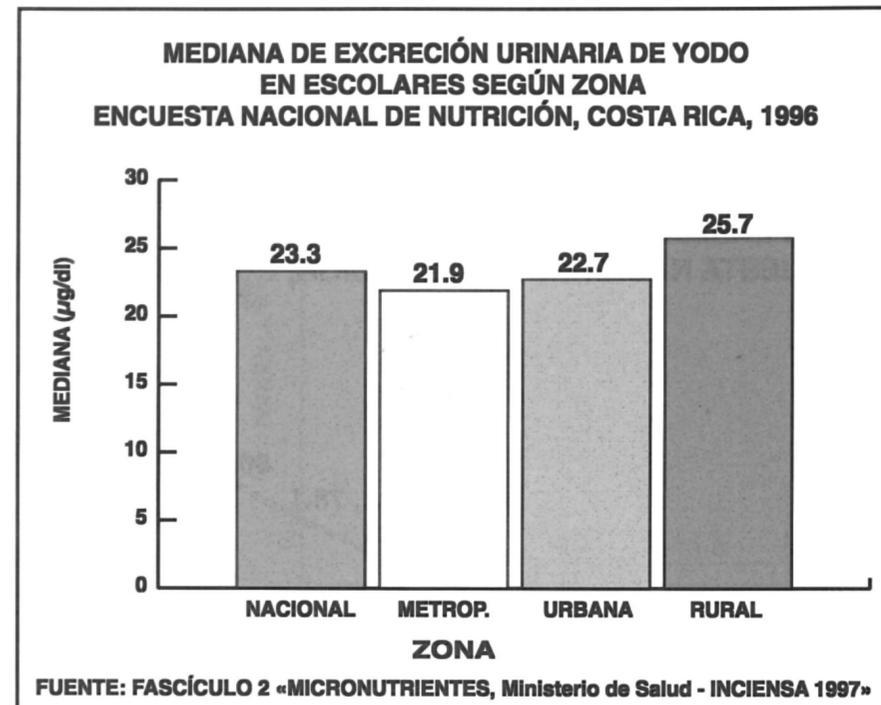


GRÁFICO Nº 23

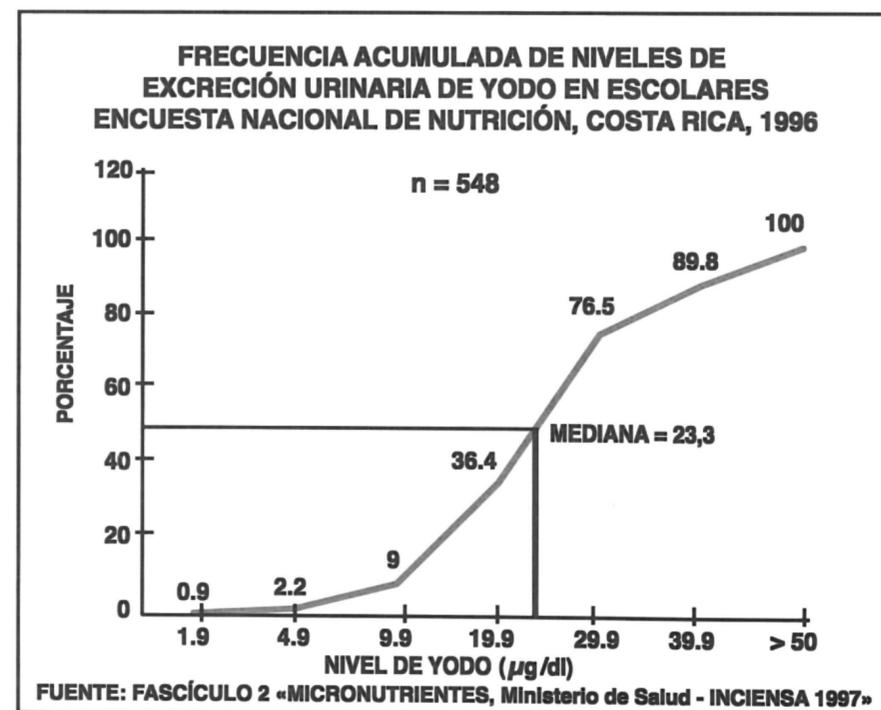


GRÁFICO Nº 24

Al analizar los niveles de excreción urinaria de yodo, se observa que **el 80,8 % de los escolares en el nivel nacional estuvieron en el rango normal de excreción** (10-40 µg/dl), mientras que el 10,2% estuvo por encima del límite superior normal. (gráfico N. 27)

La excreción urinaria de yodo por debajo de 10 µg/dl, según sexo y edad, fue ligeramente mayor en los escolares de 7-9 años (9,2%) que

en los de 10-12 años (8,7%) y mayor en el sexo masculino (9,4%) que en el femenino (8,4%) (gráficos Nº 25 al 28).

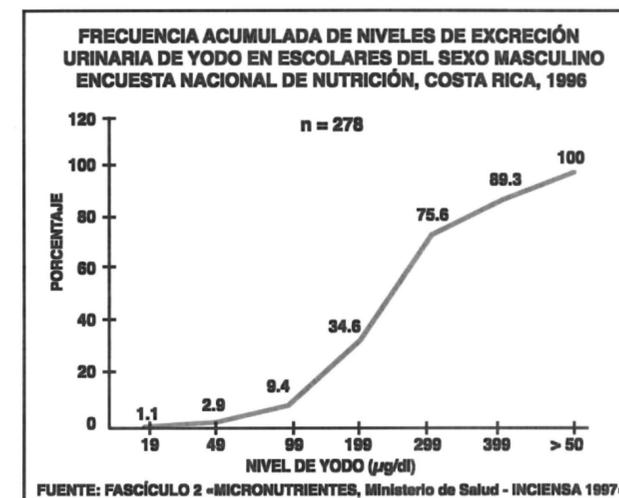


GRÁFICO Nº 25

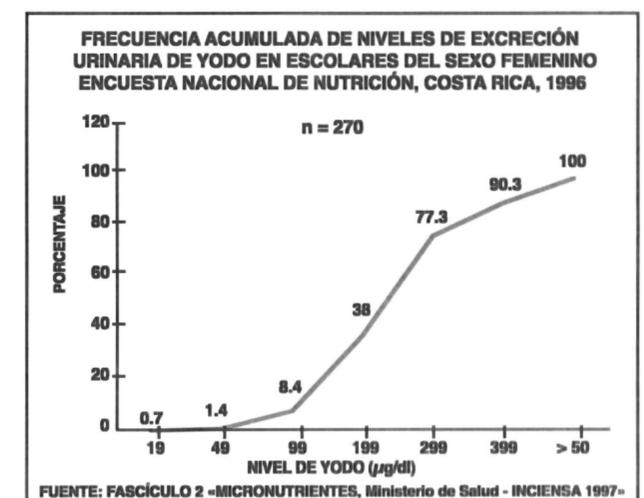


GRÁFICO Nº 26

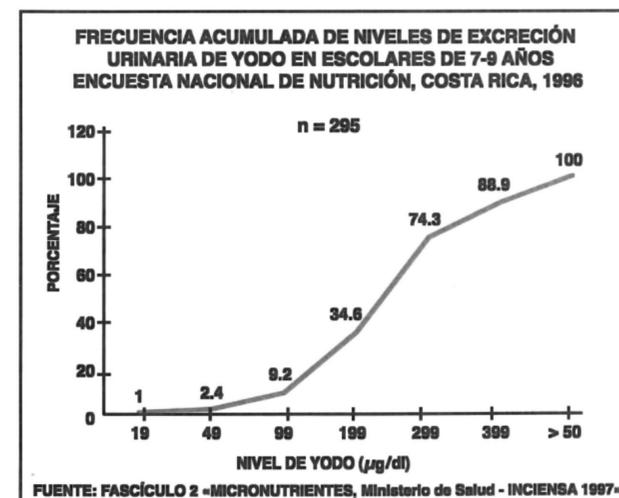


GRÁFICO Nº 27

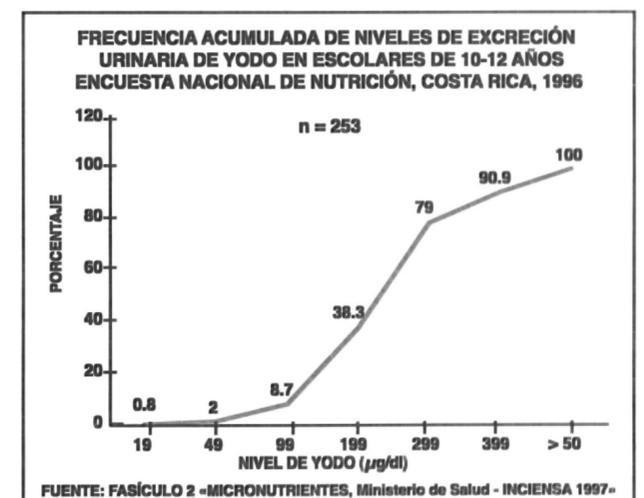


GRÁFICO Nº 28

TIPO DE SAL Y CONTENIDO DE YODO

Sobre el tipo de sal consumida en los hogares encuestados, se obtuvo información de 1.077 hogares; de estos, la mayoría consume sal refinada (67,7%), seguida por la sal fina (22,5%) y la sal molida (6,8%). La sal para uso industrial y consumo animal (sin marca) solo fue reportada por el 0,5 y 2,5%, respectivamente (gráfico N° 29).

Al analizar por zona, se observó que la sal refinada ocupó el primer lugar en las tres zonas; sin embargo, fue mayor en la metropolitana (84,7%) que en la urbana (72,8%) y la rural (47,6%). Por el contrario, la sal para uso industrial y consumo animal fue reportada con mayor frecuencia en la zona rural (0,8 y 6,8%,

respectivamente); en la zona urbana, solo se observó el 0,6 y 0,3%, para uso industrial y animal, respectivamente, y en la zona metropolitana no se reportó ningún caso. La distribución del tipo de sal en la zona rural se observa en el gráfico N° 30.

Al considerar que la sal para uso industrial y consumo animal no está contemplada dentro del decreto de fortificación con yodo y flúor, se concluye que **el 7,6% de la población rural está en alto riesgo de presentar desórdenes en el organismo causados por deficiencia de yodo y falta de niveles cariostáticos (preventivos) por deficiencia de flúor**. Este porcentaje se reduce a 3% en el nivel nacional y a 0,9% en la zona urbana.

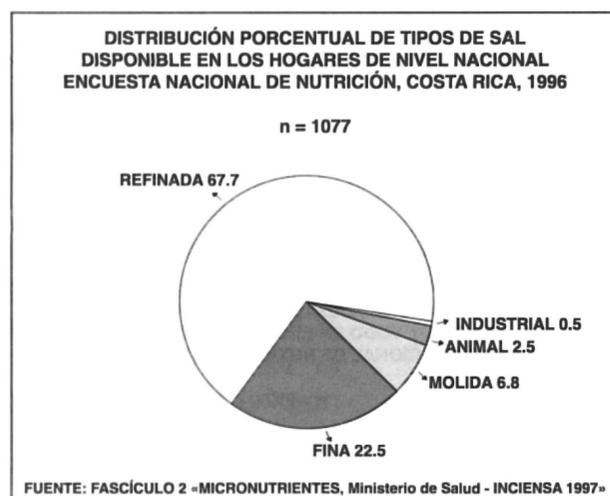


GRÁFICO N° 29

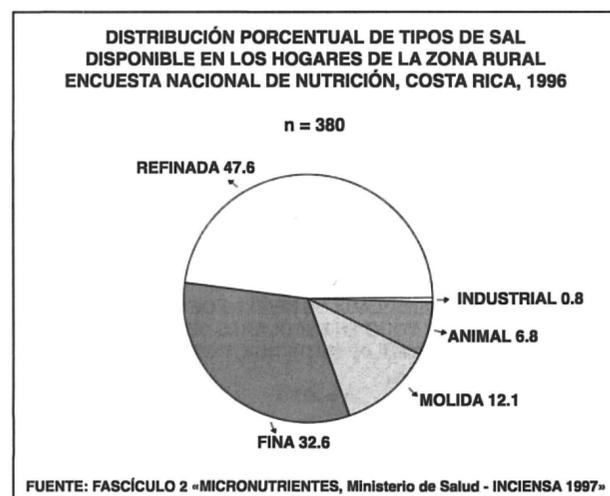


GRÁFICO N° 30

Concentración de yodo en sal

Por decreto, en Costa Rica la sal de consumo humano debe ser fortificada con yoduro de potasio, con un nivel de concentración de yodo entre 33 a 50 mg/kg de sal en la industria salinera. Sin embargo, de acuerdo con normas internacionales, en el hogar se acepta un mínimo de 20 mg/kg.

Con base en lo anterior, en el gráfico N° 31 se observa que, en el nivel nacional, el 11,1% de la sal está por debajo de la norma; en la zona rural, se encontró un 13,0% y un 7,4% en la zona metropolitana. Por ello, se concluye que **existe un mejor consumo de yodo en la zona metropolitana**. Al considerar únicamente la sal yodada (de marca), se encontró que el

91,6% presentó niveles adecuados de yodo.

Por otra parte, tanto en el nivel nacional como por zona, la mediana de la concentración de yodo en sal se encontró por arriba del valor promedio estipulado por decreto ($42,5 \pm 8,5$ mg/kg) (anexo N°16)..

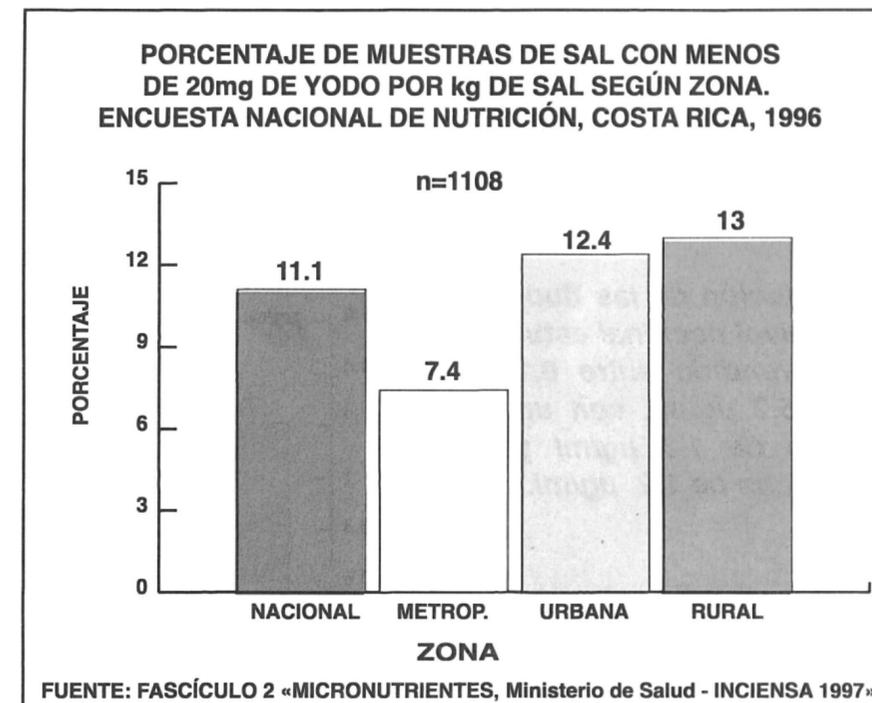


GRÁFICO N° 31

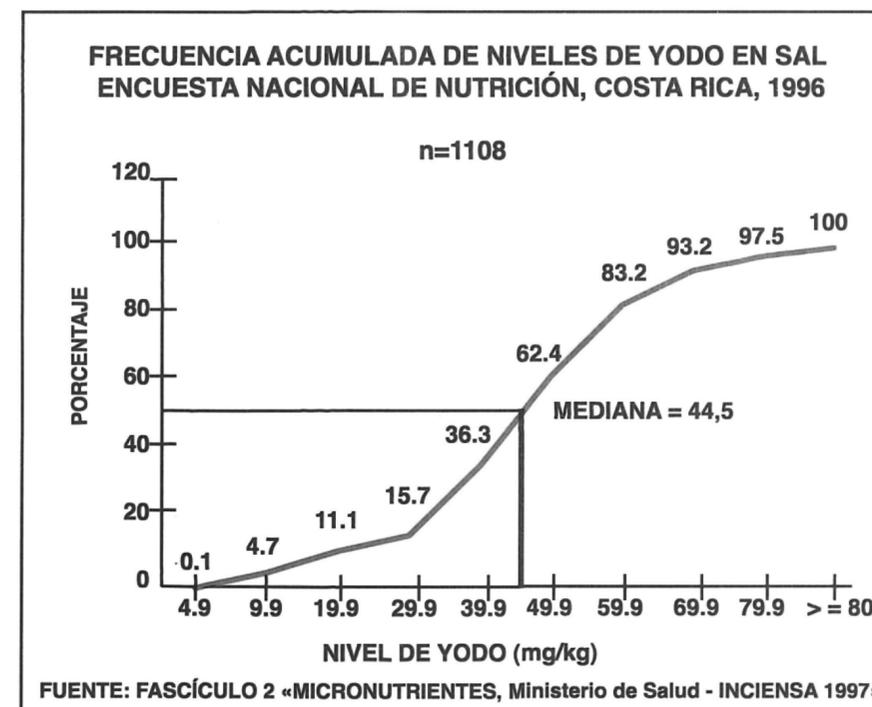


GRÁFICO N° 32

El análisis de los niveles de yodo en sal mostró que el 82,1% de las muestras de sal presentó valores entre 20-70 mg/kg de sal. Por arriba de este rango, solamente se encontró el 6,8%. El valor más alto fue de 133 mg/Kg, el cual no se considera tóxico (gráfico N° 32).

CONCENTRACIÓN DE FLÚOR EN ORINA DE ESCOLARES

Esta Encuesta contempló el análisis de flúor de 589 muestras de orina de niños en edad escolar.

La distribución de las fluorurias a nivel nacional estuvo comprendida entre 0,2 $\mu\text{g/ml}$ y 5,2 $\mu\text{g/ml}$, con un promedio de 1,3 $\mu\text{g/ml}$ y una mediana de 1,2 $\mu\text{g/ml}$.

El análisis de los promedios reveló que **la concentración de flúor en la orina de los escolares fue superior en la zona rural (1,4 $\mu\text{g/ml}$)** (gráfico N° 33 y anexo N° 17).

El porcentaje de niños escolares de la zona urbana, con concentraciones por debajo de 0,5 $\mu\text{g/ml}$, fue de 4,6%, mientras que en la zona metropolitana fue de 6,1% (gráfico N° 34 y anexo N° 18).

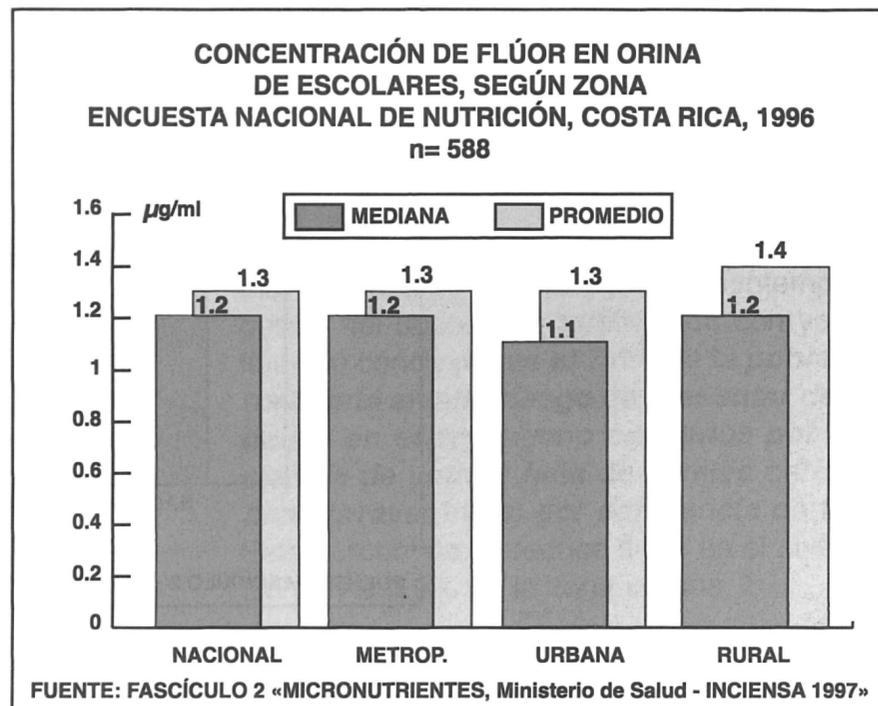


GRÁFICO N° 33

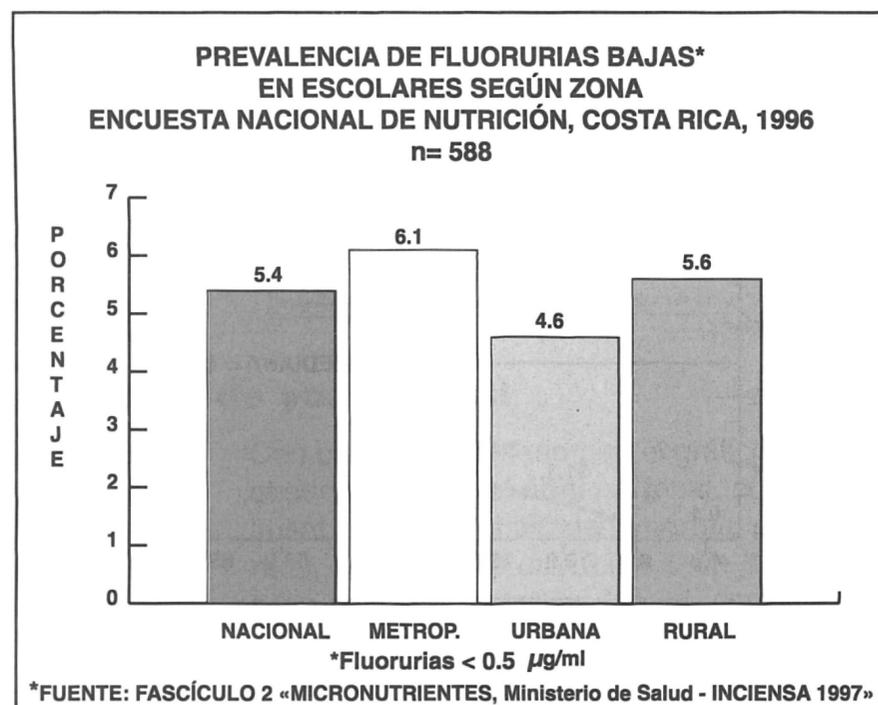


GRÁFICO N° 34

Los niveles de concentración de flúor en la orina revelan que el 29,4% de los escolares presentó concentraciones entre 0,8-1,2 $\mu\text{g/ml}$, lo cual se considera óptimo. En el nivel nacional, el 19,9% excretó concentraciones de flúor ligeramente superiores (1,2-1,6 $\mu\text{g/ml}$); un 28,3% excretó concentraciones altas (>1,6 $\mu\text{g/ml}$) y un pequeño porcentaje (2,5%) excretó menos de 0,4 $\mu\text{g/ml}$.

Lo anterior indica que sólo el 2,5% de los escolares no consume sal fluorurada (gráfico N° 35).

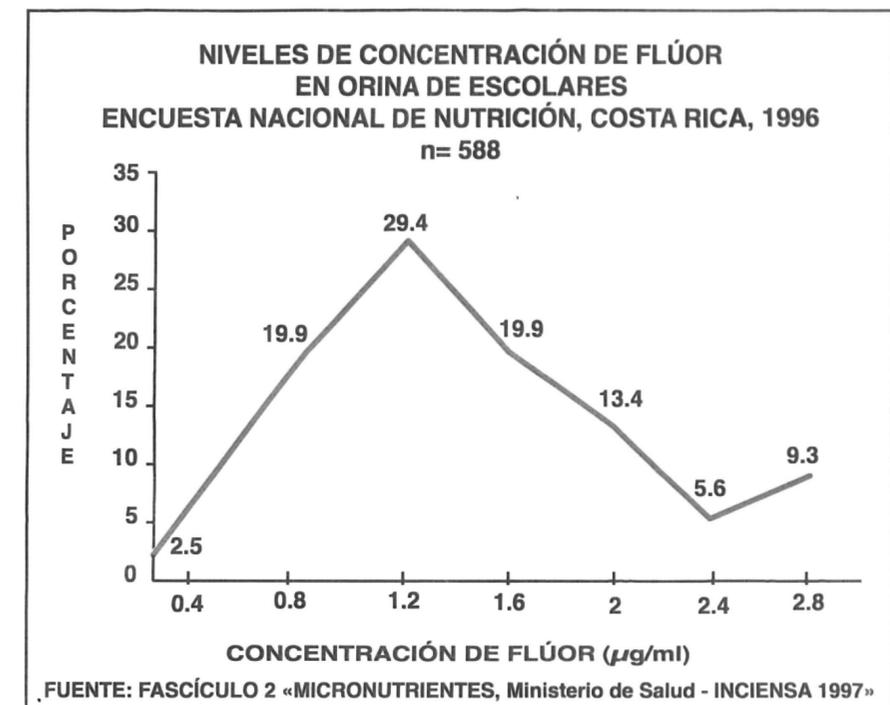


GRÁFICO N° 35

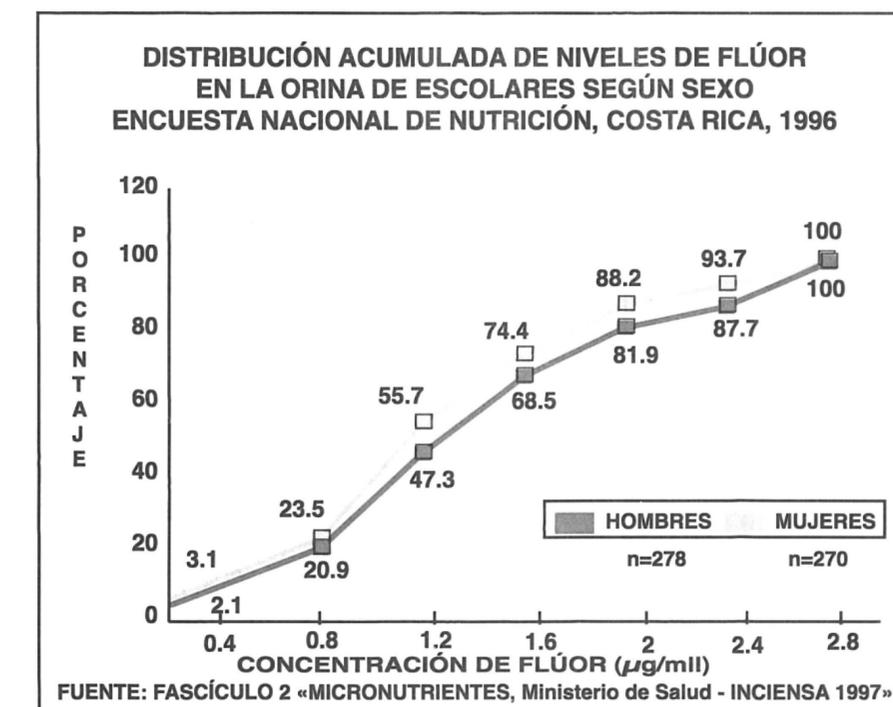


GRÁFICO N° 36

El análisis de la distribución de los niveles de flúor en la orina según sexo mostró que los niveles bajos fueron más frecuentes en las niñas, mientras que los niveles altos fueron más frecuentes en los niños.

Según grupo de edad, se observa que esta distribución no es uniforme (gráficos N° 36 y N° 37).

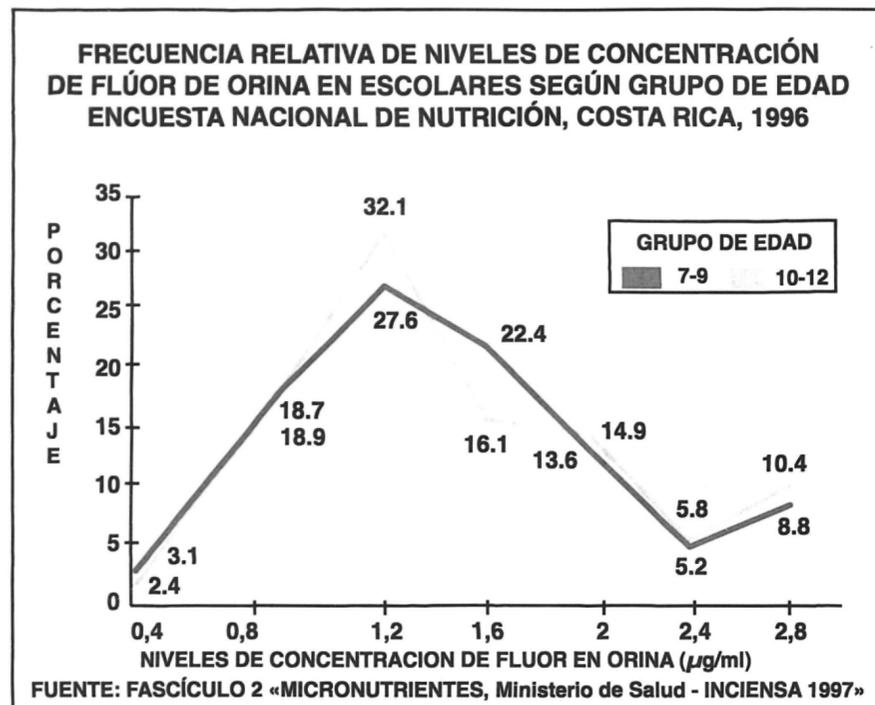


GRÁFICO Nº 37

Concentración de flúor en sal

Según una modificación de la Norma Oficial para la Sal de Calidad Alimentaria realizada en 1994, la sal debe ser fortificada con flúor en una concentración de 200 mgF/kg de sal.

Los resultados muestran que la zona rural presentó el porcentaje más alto de muestras de sal con niveles inferiores a 150 mg/kg (53,1%) y fue la zona con la mediana más baja (145 mg/kg) (gráfico Nº 38 y anexo Nº 19).

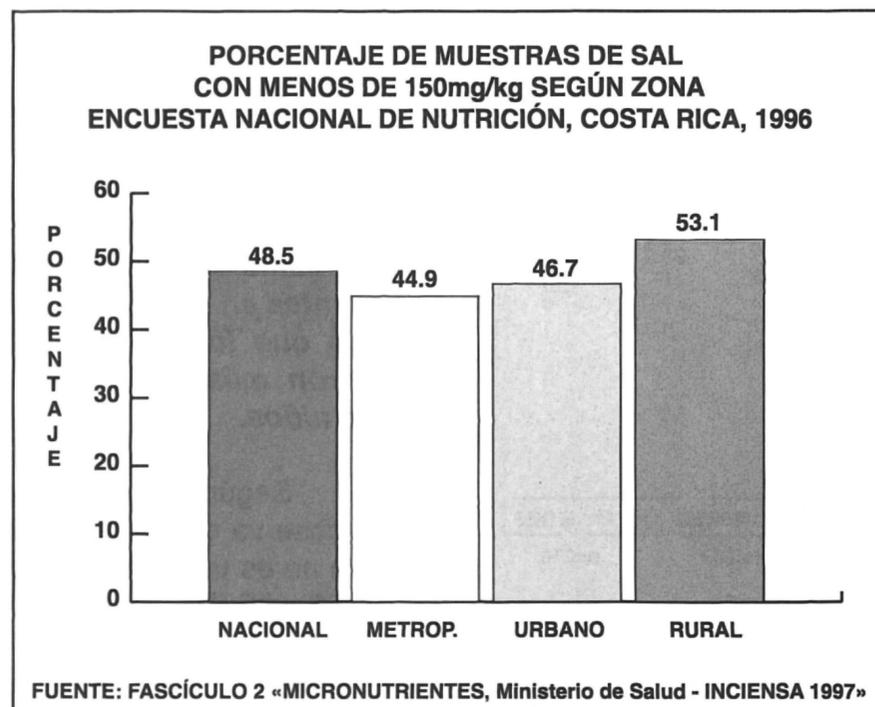


GRÁFICO Nº 38

El 74,6% de las muestras de sal del nivel nacional presentó una concentración de flúor en el rango 100-249 mg/kg, el cual se considera dentro del rango de aceptación. Un 21,3% tenía concentraciones menores de 99 mg/kg y un 4,1% concentraciones superiores a la dosis permisible. (gráfico Nº 39).

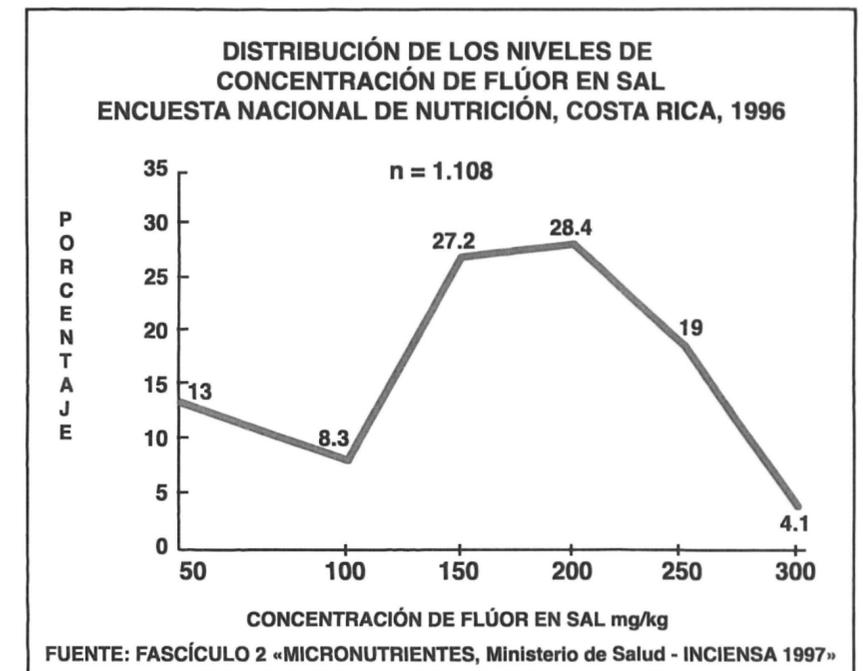


GRÁFICO Nº 39

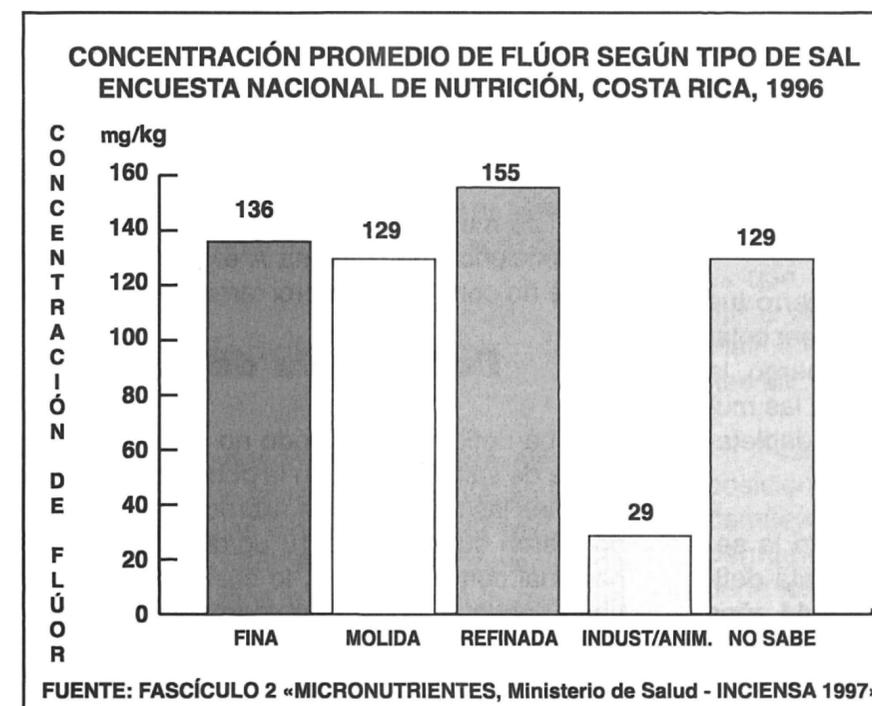


GRÁFICO Nº 40

El 66,8% de las muestras de sal analizadas correspondió a sal refinada, la cual presentó un promedio de flúor dentro de un rango aceptable (155 mg/kg). (gráfico Nº 40)

Un 3,0% de los hogares consumió sal para uso industrial o de ganado, la cual no está fluorurada.

Anemias nutricionales

Las anemias nutricionales representan un problema moderado de salud pública debido a que, en los preescolares, gestantes y mujeres en edad fértil, la prevalencia fue superior al 10%. Los dos primeros grupos mostraron el más alto riesgo de presentar anemia (26 y 27,9%, respectivamente).

Entre 1982 y 1996, la prevalencia de anemia en preescolares aumentó ligeramente (de 25,7% en 1982 a 26% en 1996) y se redujo en mujeres en edad fértil (20% en 1982 y 18,9% en 1996).

La zona de residencia, edad del niño y edad de la mujer en edad fértil están asociados de manera importante con la presencia de anemia. La prevalencia fue mayor en la zona rural y, según edad, en los niños menores de 2 años, mayores de 5, y en las mujeres mayores de 35 años.

En los preescolares, el sexo no representó un factor de riesgo de padecer anemia, deficiencia severa de hierro ni deficiencia de folatos.

Al igual que en 1966, las anemias nutricionales se deben, básicamente, a la deficiencia de hierro, puesto que más del 50% de los niños y las mujeres gestantes presentó alguna deficiencia de este micronutriente.

La magnitud de la deficiencia de hierro fue similar en la mujer gestante y en el preescolar (58,5 y 58,3%, respectivamente); sin embargo, la severidad de esta deficiencia fue mayor en las mujeres gestantes, ya que el 44,6% presentó depletadas las reservas de hierro.

La deficiencia de folatos representó la segunda causa de anemias nutricionales. Esta deficiencia es mayor en las mujeres de 15 a 44 años de edad que en los niños y, para ambos grupos, la zona rural mostró una de las prevalencias más altas.

La alta prevalencia de deficiencia de folatos en las mujeres en edad fértil representa un factor de riesgo importante en el desarrollo de espina bífida, anomalía congénita que ocupa la segunda causa de mortalidad infantil (M.S., 1995).

Los datos indican que la deficiencia severa de hierro y de folatos en los preescolares es inferior a la prevalencia de anemia, lo cual refleja que no es necesario que la población presente depleción de hierro para desarrollar anemia.

La prevalencia de hemoglobina normal en la población estudiada fue igual o mayor a 96,9%; el resto corresponde a hemoglobinas anormales, donde la hemoglobina AS fue la más frecuente, lo cual concuerda con hallazgos anteriores.

Deficiencia de vitamina A

La prevalencia de la hipovitaminosis A (niveles plasmáticos $\leq 20 \mu\text{g/dl}$) en la población preescolar aumentó con respecto a 1981, ya que pasó de 1,8% a 8,7%.

Un elevado porcentaje de preescolares (31,4%) presentó carencia "marginal" de vitamina A, lo que constituye un alto riesgo de desarrollar hipovitaminosis A.

Las mujeres en período de lactancia mostraron deficiencia de vitamina A en un 1%, porcentaje que no constituye un problema de salud pública.

Deficiencia de yodo

La deficiencia de yodo no constituye un problema de salud pública en la población costarricense, pues las medianas de excreción urinaria de yodo fueron superiores a $10 \mu\text{g/dl}$, tanto en el nivel nacional como por zona, lo cual indica que existe una adecuada ingesta de yodo como producto de la fortificación de la sal con este micronutriente.

El porcentaje de escolares con excreciones urinarias de yodo inferiores de $10 \mu\text{g/dl}$, se redujo

de manera importante respecto a 1989 (de 14% a 8,9%)

Contrario a lo esperado, la deficiencia de yodo fue mayor en la zona urbana; aunque la diferencia con la zona rural no fue significativa, esta situación podría estar determinada por un mayor consumo de sal en la zona rural.

La deficiencia de yodo fue ligeramente mayor en el sexo masculino y en los escolares de 7 a 9 años. A pesar de que estos resultados no son congruentes con lo esperado, sí presentan un comportamiento similar al encontrado en 1989 (M.S., 1990).

La población residente en la zona rural presenta un mayor riesgo de padecer desórdenes causados por deficiencia de yodo, dado que el 7,6% consumió sal para uso industrial y animal, la cual no está yodada.

Como producto de la sistematización del control de la fortificación de la sal con yodo a partir de 1990, un alto porcentaje de sal disponible en los hogares está adecuadamente yodada. Este porcentaje es significativamente mayor en la zona metropolitana, posiblemente debido al no consumo de sal de uso industrial y animal y a las facilidades de mercadeo. Este resultado se refleja en una adecuada excreción urinaria de yodo en la población escolar.

Deficiencia de flúor

Los resultados obtenidos mediante esta encuesta ofrecen un aporte fundamental en las directrices y estrategias tendientes a la definición de la dosis óptima de flúor. Respecto al contenido de flúor en la sal, la zona rural presentó la mediana más baja (145 mg de flúor/Kg). Además, es en la zona rural donde se encuentra el mayor porcenta-

je de hogares que consumen sal de ganado.

El 90,5% de las diferentes marcas de sal analizadas en el nivel nacional presentó concentraciones de flúor dentro del rango de aceptación (128 a 249 mg de flúor/kg de sal). Tanto en el nivel nacional como en la zona metropolitana, urbana y rural se presentaron medianas de 145 a 152 mg/kg de sal.

El efecto de la ingesta de flúor por medio de la sal, en el organismo de los niños se ve reflejado en el análisis de la orina, donde los resultados demostraron que el promedio de flúor, tanto en el nivel nacional (1,34 mg/L), como en la zona rural (1,43 mg/L), urbana (1,26 mg/L) y la metropolitana (1,31 mg/L), presenta un aporte de flúor óptimo para los niños.

El análisis por zona refleja que, en la zona rural, la mediana de la concentración de flúor en la orina de los niños es superior, lo cual indica que, probablemente, existe un mayor consumo de sal en estas familias. La excreción de yodo también fue superior en estos niños, con lo que se reafirma la hipótesis de un consumo superior de sal en la zona rural.

Es importante resaltar que la zona metropolitana presentó el porcentaje más alto de niños con fluorurias bajas ($< 0,50\text{mgF/L}$). Esta situación indica que, posiblemente, exista un porcentaje de familias que consumen alimentos procesados industrialmente o cocinan con poca sal, debido a razones dietéticas o a otros motivos.

La concentración de flúor en la sal, en contraposición con la encontrada en la orina de los niños, demuestra que la dosis de 200 mgF/kg de sal y la permanencia de estos entre 150-200 mg/kg, mantiene los niveles de flúor en la orina en cantidades adecuadas.

Anemias nutricionales:

Reorientar las estrategias actuales para reducir la prevalencia de anemias nutricionales en la población, prioritariamente de la zona rural debido a que la anemia es más acentuada en esta zona.

Dado que la suplementación de hierro y folatos durante la gestación y la niñez no muestra el efecto esperado, se recomienda revisar las normas y procedimientos de suplementación, a fin de efectuar los ajustes necesarios. Además, se recomienda realizar investigaciones cualitativas que caractericen la conducta de la población ante la suplementación.

Revisar la fortificación de la harina de trigo con hierro, para llevar a cabo los ajustes necesarios en la biodisponibilidad y dosificación, ya que, desde su implementación en 1958, no ha sido evaluada.

Buscar nuevas alternativas de fortificación de alimentos, las cuales deben tener alta cobertura y efectividad para aumentar el consumo de hierro en niños, y de hierro y folatos en mujeres en edad fértil. Esta última es de particular importancia, dada la necesidad de una adecuada nutrición de folatos para

la formación del tubo neural del feto durante las primeras semanas de gestación.

Fortalecer las acciones de educación nutricional a la población, orientadas a promover el consumo de alimentos fuentes de hierro y folatos y de aquellos que favorecen su biodisponibilidad. De igual forma, se recomiendan acciones educativas dirigidas a la promoción de la lactancia materna y a la introducción adecuada de alimentos de destete en el niño.

Realizar la determinación de ferritina en las muestras de las mujeres en edad fértil, con el propósito de establecer la magnitud de la deficiencia de hierro.

Deficiencia de vitamina A

Establecer un programa de fortificación de alimentos con vitamina A, orientado a mejorar el estado nutricional del preescolar.

Fortalecer acciones de educación nutricional a la población, orientadas a promover el consumo de alimentos fuentes de vitamina A. De igual forma, se recomiendan actividades educativas dirigidas a la promoción de la lactancia materna y a la introducción adecuada de alimentos de destete en el niño.

Deficiencia de yodo:

Fortalecer el Programa para el Control de los Desórdenes Causados por Deficiencia de Yodo, con el fin de aumentar su cobertura en aspectos de vigilancia nutricional y mejorar su eficiencia en la detección de zonas de alto riesgo y en la optimización de la yodación de la sal.

Buscar opciones de bajo costo y amplia cobertura en la zona rural y en otras zonas de mayor riesgo, para reducir el consumo de sal de uso industrial y animal. Específicamente, se recomienda la educación nutricional y la coloración de la sal de consumo animal.

Deficiencia de flúor

Mantener la dosificación de flúor en sal entre 180-200 mg/kg, con el fin de definir la dosis definitiva en la norma de sal de calidad alimentaria para 1988 y dar las recomendaciones en los niveles nacional e internacional.

Recomendar el uso de cremas dentales infantiles con dosis bajas de flúor (250 mg/kg) y restringir los suplementos con flúor solo con receta para evitar la fluorosis dental en niños de 2 a 8 años.

Las zonas rurales deben ser abordadas con programas de divulgación e información sobre los beneficios del flúor mediante la sal, reforzando los aspectos económicos y de salud oral que esto representa en el individuo en su vida futura.

Conclusiones generales

El hierro y los folatos son los principales micronutrientes deficientes en la población costarricense y constituyen un problema de salud pública, lo cual refleja que las actuales intervenciones no son suficientes.

La hipovitaminosis A es un problema leve de salud pública; sin embargo, un porcentaje alto de niños preescolares se encuentra en riesgo de presentar deficiencia de esta vitamina.

El yodo y el flúor no constituyen un problema de salud pública en el nivel nacional, como resultado de los programas de fortificación de la sal con estos micronutrientes.

Recomendaciones generales

Realizar medidas urgentes, eficaces y sostenibles, tendientes a mejorar la situación nutricional de la población en cuanto a hierro, folatos y vitamina A.

Continuar con el fortalecimiento de los programas ya establecidos para el control de la deficiencia de yodo y flúor.

Fortalecer la Comisión Nacional de Micronutrientes para la implementación de un plan de acción en micronutrientes.

**VI.REFERENCIAS
BIBLIOGRAFICAS**

Aguilar, E. y R. Piedra (1945). "Un caso de drepanocitemia en una mujer costarricense". Rev. Med. Costa Rica, 139:560-562.

Caballero, E.; River, G. y Nelson D (1996). "Encuesta nacional sobre vitamina A en Panamá". Bol. Ofic. Sanit. Pan., 120:181-8

Castro, Velia; J. Piza y G. Díaz (s.f.). Análisis de los valores hematológicos obtenidos en la Encuesta Nacional de Nutrición 1982. Doc. mecanografiado, sin publicar. 13p.

Dary, O. y G. Arroyave (1996). "Metodología para la determinación de vitamina A en plasma sanguíneo". En: Manual para la fortificación de azúcar con vitamina A (tercera parte). En prensa.

Diagnostic Products Corporation (1994). Coat a count ferritin IRMA USA. P4.

_____ (1995). Dual count solic phase no boel assay for vitamin B-12/folic acid. USA. P5

Díaz, G. (1995) "Monitoreo de fluorurias en jóvenes de 13 a 22 años de los cantones de Acosta y Siquirres. Costa Rica 1987-1992". Fluoruración al Día, 5:29-34.

Elizondo, J.; Sáenz G.F., Alvarado M. y Ramón M. (1976). "Hallazgos de la hemoglobina korle-Bu en Costa Rica". Sangre, 1:54-59

FAO-OMS (1992). Informe final de la Conferencia Internacional de Nutrición. Roma.

Fernández, R. (1993). Estado nutricional y hábitos alimentarios asociados a la anemia ferropriva en niños de 12 a 24 meses de Pérez Zeledón. Tesis para optar por el título de Licenciatura en Nutrición. Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

Flores, M. E.; Collado, J. y Salas, M. T. (1986) Estudio en la población escolar costarricense: excreción urinaria de flúor y concentración en el agua. INCIENSA. Tres Ríos, Cartago.

Garry, P. J.; D. Wayne-Lashley y G. M. Owen (1973). "Automated measurement of urinary iodine". Clin Chem., 19:950-53.

Gómez, J. y S. Quirós (1992). "Procedimientos para análisis de flúor y evaluación de la calidad de la sal de consumo". En: Programa de Fluoruración de la Sal en Costa Rica. p 21 y 25.

INCAP et al. (1969) Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Oficina de Investigaciones Internacionales de los Institutos Nacionales de Salud, Ministerio de Salubridad Pública. Evaluación Nutricional de la Población de Centroamérica y Panamá-Costa Rica. INCAP U-28. Guatemala.

INCIENSA (1997). Manual de procedimientos de análisis en micronutrientes. Encuesta Nacional de Nutrición. Costa Rica, sin publicar.

Mayorga, E. (1986) Control de consumo de sal en el hogar por un día. INCIENSA San José, Costa Rica. (mimeografiado)

Ministerio de Salud (1979). Encuesta Nacional de Nutrición. Evaluación dietética. 1978. Departamento de Nutrición, Ministerio de Salud. Costa Rica.

Ministerio de Salud (1986). Encuesta Nacional de

Nutrición. Evaluación dietética 1982. Departamento de Nutrición. Ministerio de Salud. Costa Rica.
Ministerio de Salud (1991). Evaluación nacional de la deficiencia de yodo en escolares de 6 a 12 años. Costa Rica, 1989-1990. Departamento de Nutrición y Atención Integral. Sección Vigilancia Alimentaria Nutricional. San José, Costa Rica.

Ministerio de Salud (1992). Análisis del estado Nutricional de la población costarricense. Departamento de Nutrición, Sección Vigilancia Nutricional. San José, Costa Rica.

Ministerio de Salud e INCIENSA (1996). Manual operativo. Encuesta Nacional de Nutrición, 1996. Costa Rica. 89 p.

Novygrodt R. (1983). "Encuestas séricas de vitamina A en población infantil costarricense". Rev. Med. Hosp. Nac. Niños Dr. Carlos Saenz Herrera. 18(1):31-9

Novygrodt, RM. (1993). "Diagnóstico primario de las anemias para validación del efecto dietoterapéutico de Nuvi-hierro". Trabajo presentado en el IV Congreso Nacional de Salud Pública. San José, Costa Rica.

Organización Mundial de la Salud (1968). Anemias nutricionales. Serie de Informes Técnicos No. 405. Ginebra. Pag. 23.

Organización Mundial de la Salud (1984). Métodos y programas de prevención de las enfermedades bucodentales. Ginebra, Suiza: p 9-12.

Organización Mundial de la Salud, OPS, UNICEF y ICCIDD (1994). Indicadores para evaluar los trastornos por carencia de yodo y su control mediante la yodación de la sal. Serie de Micronutrientes. p. 32 y 36.

Organización Panamericana de la Salud (1996). Indicadores para determinar la carencia de vitamina A y su aplicación en el seguimiento y la evaluación de

los programas de intervención. Washington, D.C.. p.48.

Pan American Health Organization (1996). Plan of action for the control of iron deficiency anemia in the Americas. p. 15-16.

Rodríguez, W.; Castillo M., Chavez M., Sáenz G. F., Gu L. H. y Wilson J. B (1996). "The first example of a somatic cell mutation". Human Genetics. En prensa,

Sáenz, G.F.; Alvarado M., Elizondo J., Arroyo G., Atmella F., et al. (1977). "Chemical characterization of a new hemoglobin variant: Hemoglobin J Cubujuqui (alpha 2 141 (HC3) Arg ser beta 2)". Biochim. Biophys., Acta. 494:48-51.

Sáenz, G.F.; Elizondo J., Arroyo G., Jiménez J. y Montero A. (1978). "Hemoglobin suresnes in a Costa Rica woman of spanish-indian ancestry". Hemoglobin, 2:196-202

Sáenz, G. F; Elizondo J., Arroyo G., Jiménez J. y Montero G. (1980). "Hemoglobinopatias en 12000 escolares". Act. Med. Cost., 23:39-48.

Sáenz, R.; M. Chaves, W. Rodríguez, A. Barrantes y J. Orlich (1995). Hematología analítica. Toma I. 3TM. De. Edit. EDMAS. San José. P68.

Salas, M. T.; Solano, S. (1994). "La Fluoruración de la Sal en Costa Rica y su impacto en la Caries Dental". Fluoruración al Día, 4: Ene.-Dic.

Salas, M. T.; Chavarría, P. et al. (1995). "Prevalencia de Fluorosis Dental en poblaciones de diferente altitud". Fluoruración al Día; 5: Ene.-Dic.

Ulloa, Hernán (1984). Estudio epidemiológico de salud oral en niños de edad escolar. San José, Costa Rica: Departamento de Odontología, Ministerio de Salud.

ANEXO N°1

Procedimiento para el cálculo del tamaño muestral

$$n = m + [(r + 1) / (r \text{ ABS } (P_e - P_c))]^2$$

donde:

$$m = [Z(a/2) R1 - Z(1-b) R2]^2 / r (P_c - P_e)^2$$

$$R1 = \sqrt{\{(r+1) P (1-P)\}}$$

$$R2 = \sqrt{\{r P_c (1-P_c) + P_e (1-P_e)\}}$$

$$P = (P_c + r P_e) / (r + 1)$$

a: es la probabilidad de error tipo I (alfa)

b: es la probabilidad de error tipo II (beta)

Pe: es la proporción de la población expuesta

Pc: es la proporción de la población no expuesta

Z: es el valor del desvío de la distribución normal estándar

r: es la razón entre el tamaño de muestra de la población, con un factor de riesgo y la de referencia sin el factor

RR: es el riesgo relativo mínimo del factor considerado como importante de estimar

n: es el tamaño de cada grupo

ANEXO N° 2

TAMAÑOS MUESTRALES ESTIMADOS y OBTENIDOS, EFECTOS DE DISEÑO y ERRORES ABSOLUTOS ENCONTRADOS POR VARIABLE y GRUPO ESTUDIADO ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN, COSTA RICA, MAYO DE 1996

VARIABLE y GRUPO	MUESTRA ESTIMADA	MUESTRA OBTENIDA	EFECTO DE DISEÑO			ERROR ABSOLUTO		
			M	U	R	M	U	R
HEMOGLOBINA:								
Preescolar	1239	961	1,44	1,33	1,11	5,0	5,7	5,2
Mujer de 15 a 44 años*	1239	901	1,20	1,24	0,96	4,7	4,8	4,5
Mujer gestante	209	68	1,5 (nacional)			11,4 (nacional)		
FERRITINA:								
Preescolar	330	265	1,47	0,38	1,03	11,1	9,9	5,6
Mujer gestante	209	65	1,0 (nacional)			12,3 (nacional)		
FOLATOS:								
Preescolar	1239	949	2,1	2,5	1,3	3,6	6,2	5,3
Mujer de 15 a 44 años	1239	884	1,7	2,4	1,5	5,9	7,3	6,6
VITAMINA A:								
Preescolar	790	573	1,81	0,62		3,8	3,1	
Mujer período de lactancia	107	96	1,00	(nacional)		2,0	(nacional)	
YODO EN ORINA:								
Escolares	1098	548	1,00	0,78	1,61	4,7	3,8	4,5
FLÚOR EN ORINA:								
Escolares	1098	588	1,18	1,02	1,59	4,0	3,0	3,7
YODO EN SAL:								
Hogar	1239	1108	1,30	1,22	2,22	3,2	3,7	4,9
FLOR EN SAL:								
Hogar	1239	1107	1,65	1,20	1,66	6,8	5,6	6,3

* No gestante ni lactante

M: zona metropolitana; U: resto urbano; R: zona rural

ANEXO Nº 3

SEGMENTOS SELECCIONADOS POR ZONA DE RESIDENCIA
ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN, 1996

Nº orden	Nº Segmento	Provincia	Cantón	Distrito
ZONA METROPOLITANA				
1	1010201900020	San José	San José	Merced
2	1010300800000	San José	San José	Hospital
3	1010309800000	San José	San José	Hospital
4	1010407600000	San José	San José	Catedral
5	1010502200000	San José	San José	Zapote
6	1010506200000	San José	San José	Zapote
7	1010700200000	San José	San José	Uruca
8	1010800100002	San José	San José	Mata Redonda
9	1010901500016	San José	San José	Pavas
10	1010908100000	San José	San José	Pavas
11	1011001801000	San José	San José	Hatillo
12	1011007200000	San José	San José	Hatillo
13	1011015300000	San José	San José	Hatillo
14	1011103300000	San José	San José	San Sebastián
15	1011113000000	San José	San José	San Sebastián
16	1020301100000	San José	Escazú	San Rafael
17	1030107600000	San José	Desamparados	Desamparados
18	1030113500136	San José	Desamparados	Gravilias
19	1030303100000	San José	Desamparados	San Juan de Dios
20	1030501200000	San José	Desamparados	San Antonio
21	1031002200000	San José	Desamparados	Damas
22	1060105300000	San José	Aserri	Aserri
23	1080107200000	San José	Goicoechea	Guadalupe
24	1080304000000	San José	Goicoechea	Calle Blancos
25	1080500400000	San José	Goicoechea	Ipìs
26	1080506500000	San José	Goicoechea	Ipìs
27	1100100800000	San José	Alajuelita	Alajuelita
28	1100401600000	San José	Alajuelita	Concepción
29	1110101200000	San José	Coronado	San Isidro
30	1130103100000	San José	Tibás	San Juan
31	1130200500000	San José	Tibás	León XIII
32	1130301000000	San José	Tibás	Llorente
33	1140104400000	San José	Moravia	San Vicente
34	1150105200000	San José	Montes de Oca	San Pedro
35	1150112100000	San José	Montes de Oca	San Pedro
36	1150400600000	San José	Montes de Oca	San Rafael
37	1180101600000	San José	Curridabat	Curridabat
38	1180401400000	San José	Curridabat	Tirrases

ANEXO Nº 3

SEGMENTOS SELECCIONADOS POR ZONA DE RESIDENCIA
ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN, 1996

Nº orden	Nº Segmento	Provincia	Cantón	Distrito
ZONA URBANA				
39	1040100400005	San José	Puriscal	Santiago
40	1110200200000	San José	Coronado	Cascajal
41	1190104400000	San José	Pérez Zeledón	San Isidro Gral
42	2010102700000	Alajuela	Alajuela	Alajuela
43	2010112000000	Alajuela	Alajuela	Alajuela
44	2020100400000	Alajuela	San Ramón	San Ramón
45	2060101800000	Alajuela	Naranjo	Naranjo
46	2090101800000	Alajuela	Orotina	Orotina
47	2100101700000	Alajuela	San Carlos	Ciudad Quesada
48	2100104400000	Alajuela	San Carlos	Ciudad Quesada
49	3010101400000	Cartago	Cartago	Oriental
50	3010601100000	Cartago	Cartago	Guadalupe
51	3050106300000	Cartago	Turrialba	Turrialba
52	3080102800000	Cartago	El Guarco	Tejar
53	4010202801000	Heredia	Heredia	Mercedes
54	4030100200000	Heredia	Sto. Domingo	Sto. Domingo
55	4050102500000	Cartago	Cartago	Oriental
56	5010100502000	Guanacaste	Liberia	Liberia
57	5010107000000	Guanacaste	Liberia	Liberia
58	5030100400000	Guanacaste	Santa Cruz	Santa Cruz
59	5050100500000	Guanacaste	Carrillo	Filadelfia
60	5070101100000	Guanacaste	Abangares	Las Juntas
61	5110100200000	Guanacaste	Hojancha	Hojancha
62	6010102300000	Puntarenas	Puntarenas	Puntarenas
63	6010105000000	Puntarenas	Puntarenas	Puntarenas
64	6010109000000	Puntarenas	Puntarenas	Chacarita
65	6010111505000	Puntarenas	Puntarenas	Chacarita
66	6010801400000	Puntarenas	Puntarenas	Barranca
67	6010804400000	Puntarenas	Puntarenas	Barranca
68	6020101600000	Puntarenas	Esparza	Espìritu Santo
69	6060100500000	Puntarenas	Aguirre	Quepos
70	6070102502000	Puntarenas	Golfito	Golfito
71	6100102100000	Puntarenas	Corredores	Corredores
72	7010102300000	Limón	Limón	Limón
73	7010107400075	Limón	Limón	Limón
74	7010110500000	Limón	Limón	Limón
75	7010114700148	Limón	Limón	Limón
76	7030101300000	Limón	Siquirres	Siquirres

ANEXO Nº 3

**SEGMENTOS SELECCIONADOS POR ZONA DE RESIDENCIA
ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN, 1996**

Nº orden	Nº Segmento	Provincia	Cantón	Distrito
ZONA RURAL				
77	1070102600000	San José	Mora	Colón
78	1160301500000	San José	Turrubares	San Juan de Mata
79	1190303500000	San José	Pérez Zeledón	Daniel Flores
80	1190901100012	San José	Pérez Zeledón	Barú
81	2010701700000	Alajuela	Alajuela	Sabanilla
82	2020400200000	Alajuela	San Ramón	Piedades Norte
83	2030501500021	Alajuela	Grecia	Tacares
84	2060103200000	Alajuela	Naranjo	Naranjo
85	2100105500000	Alajuela	San Carlos	Ciudad Quesada
86	2100401800000	Alajuela	San Carlos	Aguas Zarcas
87	2100800700000	Alajuela	San Carlos	La Tigra
88	2101302100025	Alajuela	San Carlos	Pocosol
89	2130400900000	Alajuela	Upala	Bijagua
90	3010401500000	Cartago	Cartago	San Nicolás
91	3020302900030	Cartago	Paraíso	Orosì
92	3050202500000	Cartago	Turrialba	La Suiza
93	4010401702000	Heredia	Heredia	Ulloa (Barreal)
94	4060101300000	Heredia	San Isidro	San Isidro
95	4100301701000	Heredia	Sarapiquí	Horquetas
96	5020202400025	Guanacaste	Nicoya	Mansión
97	5030304000041	Guanacaste	Santa Cruz	27 de Abril
98	5050301500000	Guanacaste	Carrillo	Sardinal
99	5080102000000	Guanacaste	Tilarán	Tilarán
100	5100101800000	Guanacaste	La Cruz	La Cruz
101	6010402200023	Puntarenas	Puntarenas	Lepanto
102	6011101200013	Puntarenas	Puntarenas	Cóbano
103	6030201200000	Puntarenas	Buenos Aires	Volcán
104	6050200600000	Puntarenas	Osa	Palmar
105	6060201200000	Puntarenas	Aguirre	Savegre
106	6070303600038	Puntarenas	Golfito	Guaycará
107	6080301300000	Puntarenas	Coto Brus	Agua Buena
108	6100107300000	Puntarenas	Corredores	Corredores
109	7010117900000	Limón	Limón	Limón
110	7020302400032	Limón	Pococí	Rita
111	7020503700000	Limón	Pococí	Cariari
112	7030500300000	Limón	Siquirres	Cairo
113	7050202700000	Limón	Matina	Bataán
114	7060500200000	Limón	Guácimo	Ducari

ANEXO Nº4

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

DM 3100
Mayo de 1996

CIRCULAR

Señor (a)
Jefe (a) de Familia

Estimado (a) -Señor (a):

El Ministerio de Salud esta realizando la "ENCUESTA NACIONAL DE MICRONUTRIENTES 1996", por lo que le agradezco la valiosa colaboración que nos brinde al darnos los datos que respetuosamente se le solicitan y permitir tomar las muestras de sangre que se requieren.

Esta información es de suma importancia para obtener los resultados necesarios y analizar la verdadera situación nutricional de nuestro país.

Reitero mi agradecimiento por su valioso aporte.

Cordialmente,

Dr. Herman Weinstok Wolfowicz
MINISTRO DE SALUD

ANEXO Nº 5

**DISTRIBUCIÓN DE LOS MIEMBROS DE LAS FAMILIAS ESTUDIADAS
SEGÚN GRUPO ETAREO, ESTADO FISIOLÓGICO Y SEXO
ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN COSTA RICA, 1996**

GRUPO	MASCULINO		FEMENINO		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Lactante	69	3	64	2	133	3
Preescolar	700	26	738	25	1438	25
Escolar	451	17	451	15	902	16
Adolescente	256	9	136	5	392	7
Mujer fértil	-	-	1145	39	1145	20
Mujer gestante	-	-	73	2	73	1
Mujer lactante	-	-	102	4	102	2
Mujer adulta (>45 y < 60)	-	-	148	5	148	3
Hombre (>20 y < 60)	1153	42	-	-	1153	20
Adulto mayor	81	3	90	3	171	3
TOTAL	2710	100	2947	100	5657	100

ANEXO Nº 6

**CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS PARTICIPANTES
EN LA ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN
COSTA RICA 1996**

VARIABLES	METROPOLITANO		URBANO		RURAL		NACIONAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1.Hogares	347	31	374	33	398	36	1119	100
2.Composición Familiar								
-Lactantes	44	3	38	2	51	2	133	2
-Preescolar	427	26	465	24	546	26	1438	25
-Escolar	221	14	301	16	380	18	902	16
-Adolescentes	103	6	144	8	145	7	392	7
-Mujer fértil	360	22	404	21	381	18	1145	20
-Mujer gestante	20	1	24	1	29	1	73	1
-Mujer lactante	26	2	34	2	42	2	102	2
-Mujer adulta*	37	2	57	3	54	3	148	3
-Hombre**	347	21	380	20	426	20	1153	20
-Adulto mayor	47	3	55	3	69	3	171	3
TOTAL	1632	100	1902	100	2123	100	5657	100
3.Escolaridad Jefe (a)								
-Sin estudios	1	-	3	1	31	8	35	3
-Primaria incompleta	34	10	53	15	123	32	210	19
-Primaria completa	71	21	87	24	158	41	316	29
-Secundaria incompleta	69	20	108	30	41	11	218	20
-Secundaria completa	73	22	60	17	20	5	153	14
-Técnico Profesional	37	11	9	2	6	1	52	5
-Universitario	49	15	42	12	7	2	98	9
TOTAL	334	100	362	100	386	100	1082	100
4.Ocupación Jefe (a)								
-Sin ocupación	17	5	18	5	20	5	55	5
-No técnico ni califica	105	31	138	38	266	69	509	47
-Técnico no califica	93	28	99	27	56	15	248	23
-Técnico calificado	42	12	43	12	13	3	98	9
-Profesional y semiprofesional	60	18	31	9	9	2	100	9
-Ama de casa	21	6	35	9	23	5	79	7
TOTAL	338	100	361	100	387	100	1089	100
5.Escolaridad madre del preescolar								
-Sin estudios	1	0	3	1	24	6	28	3
-Primaria incompleta	24	7	44	13	108	29	176	17
-Primaria completa	71	22	90	26	149	40	310	30
-Secundaria incompleta	90	28	106	30	64	17	260	25
-Secundaria completa	67	21	51	15	19	5	137	13
-Técnico Profesional	32	10	18	5	6	2	56	5
-Universitario	37	11	36	10	2	1	75	7
TOTAL	322	100	348	100	372	100	1042	100
6.Ocupación madre del preescolar								
-Sin ocupación	2	1	5	1	5	1	12	1
-Estudiante	2	1	1	0	0	0	3	0
-No técnica ni calificada	47	15	30	9	39	10	116	11
-Técnica no calificada	31	10	19	6	8	2	58	6
-Técnica calificada	14	4	20	6	1	0	35	3
-Profesional y semiprofesional	41	13	28	8	4	1	73	7
-Ama de casa	182	57	244	70	314	84	740	71
TOTAL	319	100	347	100	371	100	1037	100
7.Tenencia de la vivienda								
-Propia	128	37	201	54	237	60	566	51
-Alquilada	114	33	80	22	26	7	220	20
-Hipotecada	60	17	54	14	29	7	143	13
-Prestada	38	11	33	9	102	26	173	15
-Precario	4	1	4	1	3	1	11	1
TOTAL	344	100	372	100	397	100	113	100

*Mujer adulta >45 y <60 años

**Hombre >20 y <60 años

ANEXO N°7

DISTRIBUCIÓN DE LAS VIVIENDAS SEGÚN TENENCIA Y GRADO DE URBANIZACIÓN. ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN COSTA RICA, 1996

TENENCIA VIVIENDA	METROPOLITANA		URBANA		RURAL		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Propia	128	37	201	54	237	60	566	51
Alquilada	14	33	80	22	26	7	220	20
Hipotecada	60	17	54	14	29	7	143	13
Prestada	38	11	33	9	102	26	173	15
Precario	4	1	4	1	3	1	11	1
TOTAL	344	100	372	100	397	100	1.113	100

ANEXO N°8

PREVALENCIA DE ANEMIA * EN PREESCOLARES SEGÚN ZONA DE RESIDENCIA ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN, COSTA RICA, 1996

Zona	n	Prevalencia %	Intervalo Confianza (95%)	Mediana Hemoglobina (g/dl)
Nacional	961	26	22,9 - 29,1	12,4
Metropolitano	307	16,6	11,6 - 21,6	12,5
Urbano	315	27,9	22,2 - 33,6	12,1
Rural	339	32,7	27,5 - 38,0	12

*HEMOGLOBINA: <11 g/dl en niños de 1 - 4 años,<12 en niños de 5 - 6 años, ajustado por altura sobre el nivel del mar.

FUENTE:FASCÍCULO 2 "MICRONUTRIENTES Ministerio de Salud - INCIENSA 1997"

ANEXO N°9

DEFICIENCIA DE HIERRO * EN NIÑOS PREESCOLARES POR ZONA DE RESIDENCIA ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN, COSTA RICA, 1996

Zona	n	Prevalencia %	Intervalo Confianza (95%)	Mediana Ferritina
Nacional	265	24,2	18,9 - 29,4	21,1
Metropolitano	85	24,7	13,6 - 35,8	18,1
Urbano	90	22,4	12,3 - 32,1	24,8
Rural	90	25,6	20,0 - 31,1	22,4

*FERRITINA: <12 ng/dl

FUENTE:FASCÍCULO 2 "MICRONUTRIENTES Ministerio de Salud - INCIENSA 1997"

ANEXO N°10

DEFICIENCIA DE FOLATOS PLASMATICOS * EN PREESCOLARES SEGÚN ZONA ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN, COSTA RICA, 1996

Zona	n	Prevalencia %	Intervalo Confianza (95%)	Mediana Hemoglobina (ng/ml)
Nacional	949	11,4	8,6 - 14,3	12,9
Metropolitano	301	5,3	1,7 - 9,0	14,4
Urbano	312	14,4	8,2 - 20,6	12,4
Rural	331	14,2	8,9 - 18,6	11,7

*FOLATOS PLASMATICOS: <6 ng/dl

FUENTE:FASCÍCULO 2 "MICRONUTRIENTES Ministerio de Salud - INCIENSA 1997"

ANEXO N°11

PREVALENCIA DE ANEMIA * EN MUJERES EN EDAD FERTIL SEGÚN ZONA DE RESIDENCIA ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN, COSTA RICA, 1996

Zona	n	Prevalencia %	Intervalo Confianza (95%)	Mediana Hemoglobina (g/dl)
Nacional	901	18,9	16,2 - 21,6	12,9
Metropolitano	294	17,3	12,6 - 22,1	13,2
Urbano	303	17,5	12,7 - 22,2	12,8
Rural	304	21,7	17,2 - 26,2	12,8

*HEMOGLOBINA: <12 g/dl corregida por altura sobre el nivel del mar.

FUENTE:FASCÍCULO 2 "MICRONUTRIENTES Ministerio de Salud - INCIENSA 1997"

ANEXO Nº12

**DEFICIENCIA DE FOLATOS PLASMATICOS * EN MUJERES EN EDAD FERTIL
SEGÚN ZONA DE RESIDENCIA
ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN, COSTA RICA, 1996**

Zona	n	Prevalencia %	Intervalo Confianza (95%)	Mediana Folatos (ng/ml)
Nacional	884	24,7	20,8 - 28,5	8,7
Metropolitano	288	19,1	13,2 - 25,0	9,2
Urbano	296	32,3	16,0 - 30,7	8,8
Rural	300	31,4	24,8 - 38,0	8,2

*FOLATOS PLASMATICOS: <6 ng/dl

FUENTE:FASCÍCULO 2 "MICRONUTRIENTES Ministerio de Salud - INCIENSA 1997"

ANEXO Nº13

PREVALENCIA DE ANEMIA * Y DEFICIENCIA DE HIERRO
EN MUJER GESTANTE
ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN, COSTA RICA, 1996**

Zona	n	Prevalencia	Intervalo Confianza (95%)	Mediana
ANEMIA*	68	27,9	16,5 - 39,4	11,7 g/dl
DEF.DE HIERRO**	65	44,6	32,3 - 56,9	14,1/ng/dl

*HEMOGLOBINA: <11 g/dl ajustado por altura sobre el nivel del mar.

**FERRITINA < 12ng/dl

FUENTE:FASCÍCULO 2 "MICRONUTRIENTES Ministerio de Salud - INCIENSA 1997"

ANEXO Nº14

**DEFICIENCIA DE RETINOL EN PLASMA DE NIÑOS Y NIÑAS PREESCOLARES
POR LUGAR DE RESIDENCIA
ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN, COSTA RICA, 1996**

Zona	n	Prevalencia $\leq 20\mu\text{g/dl}$ (%)	Intervalo Confianza al (95%)	Mediana $\mu\text{g/dl}$
Nacional	573	8,7	6,0 - 11,4	32,2
Urbano	376	8,5	4,7 - 12,3	32,8
Rural	197	9,1	6,0 - 12,3	30,5

FUENTE:FASCÍCULO 2 "MICRONUTRIENTES Ministerio de Salud - INCIENSA 1997"

ANEXO Nº15

**EXCRECIÓN URINARIA DE YODO EN ESCOLARES SEGÚN ZONA
ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN, COSTA RICA, 1996**

Zona	n	Prevalencia <10 $\mu\text{g/dl}$ %	Intervalo de Confianza al 95%	Mediana $\mu\text{g/dl}$
Nacional	538	8,9	6,4 - 11,5	23,3
Metropolitano	148	9,4	4,7 - 14,2	21,9
Urbano	188	10,1	6,3 - 13,9	22,7
Rural	212	7,5	3,0 - 12,1	25,7

FUENTE:FASCÍCULO 2 "MICRONUTRIENTES Ministerio de Salud - INCIENSA 1997"

ANEXO Nº16

**CONTENIDO DE YODO EN SAL SEGÚN ZONA
ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN, COSTA RICA, 1996**

Zona	n	Prevalencia ≤20mg/kg %	Intervalo Confianza al 95%	Mediana mg/kg
Nacional	1108	11,1	8,7 - 13,5	44,5
Metropolitano	339	7,4	4,2 - 10,5	42,6
Urbano	370	12,4	8,7 - 16,1	45,2
Rural	399	13,0	8,1 -18,0	46,9

FUENTE:FASCÍCULO 2 "MICRONUTRIENTES Ministerio de Salud - INCIENSA 1997"

ANEXO Nº17

**CONCENTRACIÓN DE FLÚOR EN ORINA DE ESCOLARES SEGÚN ZONA
ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN, COSTA RICA, 1996**

Zona	n	Promedio µg/ml	Desviación estandar	Limites de confianza	Mediana µg/ml
Nacional	588	1,34	0.75	1,28 -1,41	1,16
Metropolitano	163	1,31	0.75	1,18 -1,44	1,15
Urbano	195	1,26	0.82	1,17 -1,36	1,12
Rural	230	1,43	0.66	1,32 -1,55	1,24

FUENTE:FASCÍCULO 2 "MICRONUTRIENTES Ministerio de Salud - INCIENSA 1997"

ANEXO Nº18

**PREVALENCIA DE FLUORURIAS BAJAS EN ESCOLARES SEGÚN ZONA
ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN, COSTA RICA, 1996**

Zona	n	Prevalencia <0.50µg/ml %	Intervalo Confianza al 95%	Efecto de diseño
Nacional	588	5,44	3,3 - 7,5	1,31
Metropolitano	163	6,14	2,1 - 10,1	1,18
Urbano	195	4,61	1,6 - 1,76	1,02
Rural	230	5,65	1,9 - 9,4	1,59

FUENTE:FASCÍCULO 2 "MICRONUTRIENTES Ministerio de Salud - INCIENSA 1997"

ANEXO Nº19

**CONTENIDO DE FLÚOR EN SAL SEGÚN ZONA
ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN, COSTA RICA, 1996**

Zona	n	Prevalencia <100mg/kg %	Intervalo Confianza al 95%	Mediana flúor mg/kg
Nacional	1107	48,51	44,9 - 52,11	152,0
Metropolitano	338	44,97	38,2 - 51,8	158,5
Urbano	370	46,76	41,2 - 52,3	154,0
Rural	399	53,13	46,8 - 59,4	145,0

FUENTE:FASCÍCULO 2 "MICRONUTRIENTES Ministerio de Salud - INCIENSA 1997"

PERSONAS PARTICIPANTES**Diseño muestral**

Ricardo Sibrian
 Mario Umaña
 Guiselle Argüello
 Patricia Solano
 Osman López
 Melany Ascencio
 Nuria Rodríguez
 Ana Julia Marengo

EQUIPOS DE CAMPO**Coordinadores:**

Miguel Amador
 Luis Báez Astúa
 Gabriel Castro
 Lidia Conejo
 José A. Ledezma
 Olga Moreno
 María Elena Navarro
 Carlos Portilla
 Aura Sanguillén
 Eulleny Vásquez
 Lauren Zúñiga

Técnicos de Nutrición:

Albin Alvarado
 Aracelly Castillo
 Elizabeth Cordero
 Luis Chacón
 Deyanira Dimarco
 Maritza Fernández
 Ronald León
 Manuel Mata
 Rosibel Medrano
 Gladys Villalobos
 Mavis Wong

Operadores de Equipo Móvil:

Armando Alfaro
 Eduardo Alvarado
 Sergio Álvarez
 Óscar Arrieta
 Dagoberto Calderón
 Jorge Calderón
 Wálter Canales

Técnicos de Laboratorio:

José Enrique Agüero
 Rose Mary Alpizar
 Margarita Bermúdez
 Miguel Guadamuz
 Marielos Mendoza
 Lilliana Molnar
 Valentín Mora
 Mario Murillo
 Rafael Rojas
 Rosa Saborío
 Hannia Vargas

Asistentes de Odontología:

Rocío Alvarado
 Leticia Cerdas
 Kattia Gómez
 Rosibel Hidalgo
 Flor María Jiménez
 Xinia Morales
 Victoria Peña
 Flora Quirós
 Astrid Rosales
 Isabel Zamora

Jorge Quesada
 Carlos Quesada
 Juan Gabriel Rivera
 Wismer Rodríguez
 Greivin Serrano
 Gerardo Vega

Wálter Canales
 Francisco Cerdas
 José Brenes
 Edwin Brenes
 Rolando García

Agnes Avendaño
 Silvia Carmona
 Lilliana Chacón
 Norma Meza
 Armando Moreira
 Álvaro Porras
 María Amalia Villavicencio
 Sonia Solano
 Mario Molina

Lowella Cunningham
 Thelma Alfaro
 Sara Rodríguez
 Xiomara Badilla
 Damaris Carvajal
 Vecko Pardo
 Marcela Vives
 Sergio Alfaro
 Carlos Astúa
 Manuel Castro
 César Cordero

Merceditas Lizano
 Marvin Alegría
 Luis Felipe Calderón
 Silvia Carmona
 Eduardo Carvajal
 María Gabriela Castro
 Sandra Díaz
 Sonia Godínez
 Yoleth Leal

Supervisores

Gerardo Vega
 Manuel Mora
 Daniel Morales
 Gerardo Navarro
 Manuel Oviedo

Sandra Murillo
 Haydée Brenes
 Nuria Rodríguez
 Melany Ascencio
 Horacio Zumbado
 Luis Tacsan
 Julio Quirós
 José Luis Salazar

Laboratorio:

Héctor Ramírez
 Máximo Richmond
 Fernelly Rojas
 Lourdes Vargas
 Mario Chávez
 Carmen González
 Asdrúbal González
 Francisco Hernández
 Martín Leandro
 Ana Mata
 Alvaro Moya

Apoyo administrativo

Damaris Madriz
 Ana Julia Marengo
 Enoc Marín
 Gretty Arrieta
 José Pineda
 José Eduardo Quesada
 Sara Santamaría
 Personal administrativo de
 INCIENSA.

Procesamiento de datos:

Jorge Pizza
 Mireya Mata
 Norman Nelson
 Blanca Sandí
 Roxana Rodríguez



Créditos:

Comité Editorial

Melany Ascencio
Sara Rodríguez
Sandra Murillo

Edición

Xinia Bustamante C

Diseño

Contrastes, Comunicación Gráfica

Impresión

Depto. Publicaciones Ministerio de salud
Una producción del Ministerio de Salud, Costa Rica 1997
