

MINISTERIO DE SALUD
INSTITUTO COSTARRICENSE DE INVESTIGACIÓN
Y ENSEÑANZA EN NUTRICIÓN Y SALUD
CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS
INSTITUTO COSTARRICENSE SOBRE DROGAS

ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN 2008-2009

Fascículo *Micronutrientes* 2

Costa Rica, 2012



MINISTERIO DE SALUD
INSTITUTO COSTARRICENSE DE INVESTIGACIÓN
Y ENSEÑANZA EN NUTRICIÓN Y SALUD
CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS
INSTITUTO COSTARRICENSE SOBRE DROGAS

ENCUESTA NACIONAL
DE NUTRICIÓN
2008-2009

Fascículo
Micronutrientes 2

Costa Rica, 2012

612.3

E56e Costa Rica. Ministerio de Salud

Encuesta Nacional de Nutrición 2008-2009. Fascículo 2: Micronutrientes/
Ministerio de Salud, Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en
Nutrición y Salud, Caja Costarricense de Seguro Social, Instituto Costarricense
de Estadística y Censos, Instituto Costarricense sobre Drogas.
--San José, Costa Rica: El Ministerio, 2012.

152 p.; 27x21 cm.

ISBN 978-9977-62-121-0

1. Costa Rica. 2. Encuesta Nacional de Nutrición. 3. Micronutrientes.
I. Título.

COMITÉ EDITORIAL

Dra. Melany Ascencio Rivera
Dra. Ana Eduviges Sancho Jiménez
Dra. Sara Rodríguez Aguilar
Licda. Thelma Alfaro Calvo
Dra. Patricia Chavarría Román
Dra. Nidia Calvo Fonseca
M.Sc. Lizú San Lee Chacón

Edición electrónica e impresión
Zeta Servicios Gráficos S. A.
zserviciosgraficos@hotmail.com



Impreso en setiembre de 2012

COMISIÓN ORGANIZADORA

MINISTERIO DE SALUD

Dra. Rossana García González (Dirección Política)
Dr. Luis Tacsan Chen (Coordinador Técnico)
Dra. Melany Ascencio Rivera (Coordinadora Operativa)
Dra. Ana Eduviges Sancho Jiménez

INSTITUTO COSTARRICENSE DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA EN NUTRICIÓN Y SALUD

Dra. Sara Rodríguez Aguilar
Dra. Louella Cunningham Lucas
Licda. Thelma Alfaro Calvo
Dra. Patricia Chavarría Román
Dra. Nidia Calvo Fonseca

CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL

Dra. Rosa Climent Martín
M.Sc. Arturo Herrera Barquero
Dr. José Miguel Rojas Hidalgo
Dra. Vilma Carvajal Gutiérrez

HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS

Dra. Marta Sánchez Molina

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS

M.Sc. Giselle Argüello Venegas

INSTITUTO COSTARRICENSE SOBRE DROGAS

Dra. Darling López Medrano
M.Sc. Lizú San Lee Chacón

SUBCOMISIÓN DE ANÁLISIS

Dra. Sara Rodríguez Aguilar
Dra. Melany Ascencio Rivera
Dra. Louella Cunningham Lucas
Licda. Thelma Alfaro Calvo
Dra. Patricia Chavarría Román
Dra. Damaris Carvajal Fernández
Licda. Cinthia Pérez Rodríguez
Dra. Marta Sánchez Molina

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a las personas del Ministerio de Salud, Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA), Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), Instituto Costarricense sobre Drogas (ICD) e Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), que participaron en las diferentes etapas para la realización de esta Encuesta, sus aportes hicieron posible el éxito alcanzado.

Al Programa Mundial de Alimentos (PMA), Cooperativa Nacional de Productores de Sal (COONAPROSAL R. L.) y Grupo NTQ S. A. División Kuruba Industrial), por el apoyo brindado.

A la Organización Panamericana de la Salud (OPS) por su apoyo financiero en la publicación de este documento.

Finalmente a todas las personas encuestadas que con su participación permitieron conocer cuál es la situación actual de la deficiencia de micronutrientes en el ámbito nacional, así como dar recomendaciones a las autoridades de salud para la definición de políticas en este campo.

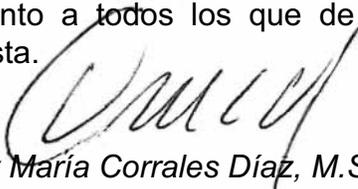
PRESENTACIÓN

El Ministerio de Salud se permite presentar este fascículo de la Encuesta Nacional de Nutrición, efectuada en los años 2008-2009, con el fin de actualizar la información sobre el estado nutricional de la población y conocer el impacto de las intervenciones implementadas para reducir los problemas nutricionales que se identificaron en la encuesta de 1996. Lo anterior demuestra el compromiso del Estado Costarricense por mejorar la salud y nutrición de la población.

La encuesta se efectuó bajo la coordinación del Ministerio de Salud con la participación del Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA), Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y el Instituto Costarricense sobre Drogas (ICD). Estas alianzas permitieron disponer de los recursos necesarios para su realización.

Al igual que en encuestas anteriores, se pone a disposición de los niveles decisorios y público en general esta publicación que contiene los principales resultados del estudio realizado, esperando que sean de gran utilidad para el fortalecimiento de las intervenciones en este campo.

Manifiesto mi agradecimiento a todos los que de una u otra forma participaron en esta encuesta.



Dra. Daisy María Corrales Díaz, M.Sc.

Ministra de Salud

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	i
PRESENTACIÓN	ii
I. RESUMEN	1
II. ANTECEDENTES	3
III. OBJETIVOS	11
A. Objetivos Generales	11
B. Objetivos Específicos	11
IV. METODOLOGÍA	12
A. Población.....	12
B. Diseño de la Muestra	12
C. Selección de la Muestra	14
D. Recolección de la Información	15
E. Organización del Trabajo de Campo	18
F. Métodos de Análisis de Laboratorio	18
G. Procesamiento y Análisis de Datos	20
V. RESULTADOS	23
A. Características Socioeconómicas	23
B. Anemias	25
C. Ferritina	28
D. Folatos.....	31
E. Vitamina B ₁₂	32
F. Vitamina A.....	33
G. Cinc	37
H. Selenio	39
I. Yodo	41
J. Flúor	43
K. Alimentos Fortificados	45
L. Homocisteína	50
VI. CONCLUSIONES	52
VII. RECOMENDACIONES	54
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

IX. ANEXOS	61
Anexo 1: Cálculo del tamaño de muestra según Fleiss	63
Anexo 2: Tamaño de muestra de personas y hogares según variable y grupo Encuesta Nacional de Nutrición Costa Rica, 2008-2009	65
Anexo 3: Lista de segmentos seleccionados	67
Anexo 4: Formulario1: Información General	72
Anexo 5: Formulario de Consentimiento Informado Escrito.....	73
Anexo 6: Formulario 6: Muestras de Laboratorio.....	81
Anexo 7: Formulario 8: Envío de Muestras de Alimentos Fortificados.....	82
Anexo 8: Formulario Recolección de Muestras de Harina de Trigo en Panaderías	83
Anexo 9: Niveles de micronutrientes por debajo de los cuales se considera deficiente	84
Anexo 10: Prevalencia de anemia según grupo de estudio por zona.....	85
Anexo 11: Promedio de hemoglobina según grupo de estudio por zona	86
Anexo 12: Promedio de hemoglobina según grupo de estudio por sexo y edad.....	87
Anexo 13: Promedio hemoglobina en preescolares y escolares según variables socioeconómicas	88
Anexo 14: Promedio de Hemoglobina según grupo de estudio por variables socioeconómicas.....	89
Anexo 15: Distribución de los niveles de deficiencia ferritina según grupo de estudio y prevalencia de la deficiencia total por grupo y zona.....	90
Anexo 16: Promedio de ferritina según grupo de estudio por sexo, grupos de edad y zona	91
Anexo 17: Promedio de ferritina sérica en preescolares según variables socioeconómicas	92
Anexo 18: Promedio de ferritina sérica según grupo de estudio por variables socioeconómicas.....	93
Anexo 19: Deficiencia de folatos y vitamina B12 según grupo de estudio por zona.....	94
Anexo 20: Promedio de folatos séricos según grupo de estudio por edad, sexo y zona.....	95
Anexo 21: Promedio de Folatos séricos según grupo de estudio por variables socioeconómicas.....	96
Anexo 22: Promedio vitamina B12 sérica según grupo de estudio por zona y sexo	97
Anexo 23: Promedio de Vitamina B12 según grupo de estudio por variables socioeconómicas	98
Anexo 24: Distribución de preescolares y escolares según nivel de retinol sérico y prevalencia de la deficiencia por zona	99
Anexo 25: Promedio de retinol sérico de preescolares y escolares según zona	100
Anexo 26: Promedio de retinol sérico de preescolares y escolares según edad	101

Anexo 27:	Promedio de retinol sérico de preescolares y escolares según sexo	102
Anexo 28:	Prevalencia de deficiencia de cinc en preescolares según grupos de edad por zona y sexo	103
Anexo 29:	Prevalencia de deficiencia de cinc en preescolares según variables socioeconómicas	104
Anexo 30:	Prevalencia de deficiencia de selenio según grupos de estudio por zona y sexo	105
Anexo 31:	Prevalencia de deficiencia de selenio en población adulta según variables socioeconómicas	106
Anexo 32:	Mediana de excreción urinaria de yodo en escolares según zona y sexo	107
Anexo 33:	Prevalencia de la deficiencia de yodo en orina en escolares según zona	108
Anexo 34:	Concentración de flúor en orina de escolares, según zona y Sexo	109
Anexo 35:	Porcentaje de muestras de sal adecuadamente fortificadas con yodo según zona	110
Anexo 36:	Concentración promedio de flúor en la sal, según zona.....	110
Anexo 37:	Contenido de flúor en la sal según zona	111
Anexo 38:	Porcentaje de muestras de azúcar adecuadamente fortificadas con vitamina A según zona	112
Anexo 39:	Prevalencia de homocisteína alta según grupo de estudio por zona y sexo	113
Anexo 40:	Promedio de homocisteína según grupo de estudio por zona y sexo.....	114
Anexo 41:	Promedio de homocisteína Según grupo de estudio por variables socioeconómicas	115
X. PARTICIPANTES EN LA ENCUESTA		116

I. RESUMEN

El estado nutricional de la población es un indicador del grado de desarrollo de un país, el bienestar social y el nivel de vida de su población; dicha información es indispensable para apoyar la toma de decisiones que permitan la definición de políticas, planes, programas y proyectos alimentarios y nutricionales, así como la reorientación de los ya existentes.

La última encuesta nacional de nutrición se realizó en el país en 1996, por lo que no se disponía de información actualizada y con representatividad a nivel nacional desde entonces. Posterior a esta encuesta, se implementó la fortificación de alimentos con los nutrientes identificados como deficientes en la población, por tanto la información obtenida en esta Encuesta permitirá evaluar el impacto de dichas intervenciones.

Los sujetos de estudio fueron preescolares, escolares, mujeres en edad fértil, mujeres adultas, hombres adultos y por primera vez en una encuesta nacional de este tipo se estudió la población adulta mayor.

El tamaño de muestra se determinó mediante el procedimiento de Fleiss (1981), para cada uno de los grupos poblacionales de interés y para cada una de las variables a considerar en la encuesta. Los dominios de estudio fueron: nacional, Área Metropolitana, resto urbano y resto rural; sin embargo, la desagregación definitiva quedó sujeta a los tamaños finales de muestra después de efectuada la recolección de datos en el campo y a la precisión obtenida para cada variable por dominio de estudio. Se utilizó un muestreo aleatorio multietápico y el Marco Muestral del Instituto Nacional de Estadística y Censos. La muestra se recolectó mediante visita domiciliar a un total de 2820 viviendas distribuidas en todo el país entre mayo del 2008 y mayo del 2009.

Los resultados mostraron que la prevalencia de anemia fue mayor en la población adulta mayor (15,8%) y en mujeres adultas (13,2%). En la población preescolar y en mujeres en edad fértil la prevalencia de anemia fue 7,6 y 9,9%, respectivamente, observándose una importante reducción con respecto a la encontrada en 1996 (26,4 y 18,5% para preescolares y mujeres en edad fértil, respectivamente); por lo tanto se considera un problema leve de salud pública. Un comportamiento similar se encontró en las reservas de hierro con respecto a 1996, pues la prevalencia de niveles deficientes de ferritina paso de 56,3 a 25,3% en preescolares y de 54,3 a 21,8% en mujeres en edad fértil; la reducción más importante se dio en la deficiencia severa.

La deficiencia de folatos no constituye un problema de salud pública. En la población adulta mayor la prevalencia fue de 1,4% sin diferencias significativas por zona de residencia; en las mujeres en edad fértil fue de 3,8%, con una reducción del 84,6% con respecto a la Encuesta Nacional de Nutrición de 1996 (ENN 1996) (24,7%), la reducción más importante se dio en el resto rural que pasó de 31,4 a 0,9%.

La deficiencia de vitamina B₁₂ tampoco constituye un problema de salud pública, dado que la prevalencia en todos los grupos estudiados fue de 4,6% y osciló entre 5,3% en la población adulta mayor y 2,9% en hombres adultos.

Con relación a la deficiencia de vitamina A, también se observó una reducción con respecto a la ENN 1996, la cual pasó de 8,7 a 2,8%; sin embargo el porcentaje de preescolares con carencia marginal de vitamina A, todavía se mantiene alto (29,4%). En escolares se observaron prevalencias similares a las encontradas en preescolares.

Es la primera vez que en una encuesta nacional se evalúa la situación de cinc sérico en población preescolar. Los resultados mostraron que 23,9% presenta deficiencia, lo que se considera elevado y por tanto constituye un problema de salud pública. No se observaron diferencias significativas según sexo, grupos de edad y zona de residencia.

Los niveles séricos de selenio en población adulta, también se evaluaron por primera vez en esta encuesta, el promedio fue de 69,6 µg/l, valor similar al de otros países de Europa y Latinoamérica. La prevalencia de la deficiencia fue de 35,0% siendo mayor en mujeres en edad fértil (42,0%) que en mujeres adultas (31,7%) y hombres adultos (29,0%).

La mediana de excreción urinaria de yodo en escolares fue de 31,4 µg/dl, el cual está muy por arriba de 10 µg/dl valor límite para ser considerado como problema de salud pública y fue mayor al observado en la ENN 1996; no se observaron diferencias significativas por sexo y zona de residencia.

Los resultados indicaron que el promedio de la concentración de flúor en orina (1,07 µg/ml), se ubicó dentro de los valores normales, tanto a nivel nacional como en las tres zonas. Al comparar estos resultados con los de la ENN 1996 se observó un descenso de 20%.

Casi la totalidad de los alimentos analizados estaban fortificados, aunque no todos de forma adecuada debido posiblemente a diferentes factores propios del alimento, del nutriente adicionado y las prácticas de manufactura. Los micronutrientes en los que se encontró mayores porcentajes de cumplimiento respecto a la reglamentación vigente fueron: el hierro en harina de trigo (99,6%), vitamina A en azúcar (80,6%) y yodo y flúor en sal (97,1 y 70,0%, respectivamente). El ácido fólico en la harina de trigo alcanzó niveles moderados de fortificación (58,1%), debido posiblemente a su inestabilidad ante la luz y otras condiciones ambientales.

Con relación a los niveles de homocisteína se encontró que 33,6% de los adultos mayores, 13,8% de hombres adultos y 11,1% de mujeres adultas mostraron valores altos, por lo tanto, presentan un mayor riesgo de padecer problemas cardiovasculares; no así las mujeres en edad fértil con solo 2,8% de valores altos.

De lo anterior se concluye que los resultados de esta encuesta han demostrado que los indicadores del estado nutricional por deficiencia de micronutrientes disminuyeron en grandes proporciones, en todas las zonas y grupos estudiados, respecto a los obtenidos en 1996, lo cual podría deberse entre otras acciones a la fortificación de alimentos con vitaminas y minerales detectados como deficientes en la población. Por el contrario las prevalencias de deficiencia de cinc y selenio fueron altas, para cuyos nutrientes todavía no existen acciones suficientes para controlarlas.

II. ANTECEDENTES

El estado nutricional es un condicionante del desarrollo humano de la población, dado que una adecuada nutrición desde etapas tempranas en la vida, tiene un efecto en la productividad del adulto, en el mejoramiento del rendimiento intelectual y en la capacidad funcional de los individuos (INCAP, 1999). Por lo anterior se dice que el grado de desarrollo de un país, el bienestar social y el nivel de vida de su población se expresan mediante el estado nutricional de los individuos.

La última encuesta nacional de nutrición se realizó en 1996, por lo que no se dispone de información actualizada y con representatividad a nivel nacional desde entonces. Posterior a esta encuesta, se implementó la fortificación de alimentos con los nutrientes identificados como deficientes en la población, no obstante, durante este tiempo se han dado una serie de cambios que pueden incidir de forma importante en la situación nutricional del país, entre ellos la reducción del poder adquisitivo y la desigualdad económica con el subsecuente aumento de la pobreza, así como los cambios en la prestación de servicios después de la reestructuración del Sector Salud, la cual se ha enfocado principalmente a producir cambios estructurales, financieros y de organización para mejorar la prestación de servicios individuales y de atención a la enfermedad de las personas (Santa Cruz, 2002).

La Encuesta Nacional de Hogares 2009, señala que 18,5% de la población está en condición de pobreza, los niveles de pobreza extrema se incrementaron en 4,2% (esto significa que de las 4 318 115 personas que viven en Costa Rica 935 440 son consideradas como pobres y de ellas 222 616 viven en pobreza extrema). Asimismo bajó el promedio de escolaridad de la población, el costo de la canasta básica alimentaria creció, la población desocupada aumentó en más de 64 mil personas, la tasa de desempleo para mujeres aumentó en más de 3% y son los jóvenes y mujeres quienes presentan mayor dificultad para obtener un empleo.

La zona central del país (donde se ubica la capital y las principales ciudades del país), reporta una menor incidencia de la pobreza con 15,3%, mientras que en las regiones costeras oscila entre 20 y 30%.

En general, no se ha logrado disminuir el impacto de la crisis sobre la población más vulnerable, aflora el desempleo, se revirtió la reducción de la pobreza y hay una marcada desigualdad social, lo que refleja una mayor concentración de la riqueza y una división de clases sociales, lo que incide en el estado nutricional de la población en especial la más vulnerable.

La evaluación del estado nutricional de la población es indispensable para apoyar la toma de decisiones que permitan la definición de políticas, planes, programas y proyectos alimentarios y nutricionales, así como la reorientación de los ya existentes.

Anemias

La anemia es la disminución de la concentración de hemoglobina en la sangre, ésta puede darse por varios factores, entre las principales causas nutricionales está la deficiencia de hierro, folatos, vitamina B₁₂ y vitamina A.

Las anemias se identificaron como problema de salud pública desde la primera ENN 1966 y continúan afectando algunos grupos de población, especialmente preescolares y mujeres en edad fértil. Entre 1982 y 1996 no se observaron cambios significativos en la prevalencia de anemia en preescolares (25,7 y 26,0%, respectivamente), en 1996 se encontró que los preescolares de la zona rural fueron los más afectados (32,7%) (MS e INCIENSA, 1996). Esta misma tendencia se mantiene en las comunidades centinela de Damas de Desamparados (13,6%) y San Antonio de Nicoya (23,4%) (MS e INCIENSA, 2002). En el caso de la población escolar se encontró que la prevalencia de anemia fue menor en Damas que en San Antonio (1,5 y 7,2%, respectivamente).

Otros estudios han demostrado la alta prevalencia de anemia en preescolares, como el realizado en comunidades pobres y de clase media de Hatillo en el año 1987 (63,9%), en algunos cantones del área metropolitana (30,0%) y en Pérez Zeledón (41,0%) (Novygrodt, 1993 y Fernández, 1993).

En mujeres en edad fértil la prevalencia de anemia pasó de 20% en 1982 a 18,6% en 1996. En Damas y San Antonio estas prevalencias fueron de 15,4 y 14,6%, respectivamente.

En 1982 la prevalencia de anemia en hombres adultos fue 7,8%, en comunidades centinela ésta fue mayor en San Antonio que en Damas (12,8 y 2,7%, respectivamente).

Con relación a las reservas de hierro, en el año 1996 se encontró que 24,7% de preescolares eran deficientes. En Damas este mismo grupo de población presentó una prevalencia de 34,0% de deficiencia de hierro y en San Antonio fue 30,4% (ferritina <20 ng/ml). En lo que concierne al hombre adulto, los estudios en ambas comunidades centinela mostraron que no existía problema de deficiencia de hierro (1,6 y 7,7% en Damas y San Antonio, respectivamente).

Otro micronutriente importante en la etiología de las anemias es el ácido fólico. Según la ENN 1966, la deficiencia de folatos séricos en mujeres en edad fértil fue 9% en la zona urbana y 19% en la rural (INCAP, et al 1969). En la ENN 1996 se determinó que la prevalencia de la deficiencia de folatos fue 24,7% en el nivel nacional, siendo las mujeres del área rural las más afectadas (31,4%). En Damas esta deficiencia fue 2,5% y en San Antonio 11,6% (MS e INCIENSA, 1996 y 2002).

Deficiencia de Vitamina A

La vitamina A es un nutriente esencial para la salud, por su papel en la conservación de tejidos epiteliales y en los procesos inmunológicos. La deficiencia marginal o sub-clínica está asociada a ceguera nocturna y aumenta el riesgo de morbilidad y mortalidad en preescolares, especialmente la severidad de complicaciones y muerte por sarampión y procesos infecciosos. La deficiencia severa de esta vitamina conduce a manifestaciones como la xeroftalmía y consecuentemente a la ceguera total (UNICEF, sfe y Beaton, G. et al. 1993).

La deficiencia de vitamina A, al igual que la de otros nutrientes, ocurre básicamente dentro de un ambiente de privación social, económica y ecológica; tiende a ser estacional, aumentando durante los períodos de escasez de alimentos y posterior al incremento en la incidencia de enfermedades infecciosas (Underwood, 1990).

En Costa Rica, esta deficiencia fue identificada en el año 1966 como problema de salud pública por su alta prevalencia en menores de 6 años (32,5%) (INCAP, et al. 1969). En evaluaciones realizadas

en 1979 y 1981, esta prevalencia se redujo a 2,3 y 1,8%, respectivamente, como resultado de la fortificación de azúcar con vitamina A entre 1974 y 1979 y a una serie de mejoras en el Sistema de Salud (Novygrodt, 1983).

Las encuestas dietéticas de 1978 y 1982 fueron congruentes con los resultados antes mencionados, dado que los porcentajes de adecuación en el consumo de vitamina A fueron superiores al 100% (MS, 1979 y 1986).

En la ENN 1996 se encontró que la prevalencia de la deficiencia de vitamina A fue 8,8%, lo que constituyó un problema de salud pública. El 31,7% de la población presentó carencia marginal o en riesgo (MS e INCIENSA, 1996 y Carvajal et al, 2003).

Datos más recientes obtenidos en las encuestas de las comunidades centinela en Damas de Desamparados y San Antonio de Nicoya, muestran una prevalencia de deficiencia de vitamina A en preescolares de 4,8 y 9,9%, respectivamente. Además, en San Antonio de Nicoya se determinó que en escolares la deficiencia de vitamina A fue 11,9%, lo que también constituye un problema de salud pública.

Cinc

El cinc es un oligoelemento esencial que en los últimos años ha sido objeto de mayor atención debido a su importancia para mantener la salud y la nutrición de las poblaciones; por la anterior durante las últimas décadas se ha recopilado gran cantidad de información sobre la deficiencia de este elemento que podría ser responsable del retraso en el crecimiento de la población infantil, así como alteraciones de la función inmunitaria, del sistema nervioso central, hipogonadismo y aumento de la prevalencia de infecciones, sobre todo en algunos países en vías de desarrollo (Dibley, 2003).

A raíz de lo antes mencionado en los años noventa se incluye la deficiencia de cinc como problema de importancia a nivel de salud pública y como uno de los micronutrientes cuyo estudio debe ser considerado de interés prioritario (Shrimpton, 1993).

En Costa Rica y en otros países subdesarrollados, la enfermedad diarreica es una importante causa de muerte (MS, 2006; Rosado, 1998, Novygrodt y Silva, 2006) y su relación con la deficiencia de cinc sérico está descrita en múltiples investigaciones (Bahl et al, 1998).

Hasta el momento no existe una medida universalmente aceptada para determinar de forma exacta el estado de cinc de individuos, las determinaciones en leucocitos, eritrocitos, pelo y saliva han servido como forma de medición pero no se consideran buenos índices. La concentración sérica de cinc es el índice más utilizado, no así los niveles plasmáticos si embargo se considera que las concentraciones medias plasmáticas de este mineral en grupos de individuos proporcionan información útil sobre el estado de este mineral de una población; normalmente el cinc plasmático oscila entre 12-18 mmol/l (0,8-1,2 mg/ml) (Dibley, 2003). Por otra parte algunos meta análisis muestran que cuando el nivel inicial de cinc es mayor de 80 µg/dl (12 mmol/l), no se observa respuesta a la suplementación con este mineral, por el contrario a niveles bajos de cinc plasmático la respuesta a la suplementación es mayor, por lo que sugieren utilizar este indicador para evaluar el impacto de la suplementación con cinc (MI, 2000).

Selenio

La importancia de la ingesta de selenio en humanos fue descrita en 1973, con el descubrimiento de la Miocardiopatía de Keshan, entidad secundaria a la deficiencia endémica de selenio en ciertas áreas geográficas de China (Korlhe et al, 2000; Dodig y Cepelak, 2004).

Este mineral es un elemento traza esencial que forma parte de las selenoproteínas, con propiedades antioxidantes, lo cual ayuda a prevenir el daño celular frente a los radicales libres, productos derivados del metabolismo que contribuyen al desarrollo de patologías como el cáncer o la enfermedad coronaria (Suarez et al, 2004).

Es un elemento esencial en varias vías metabólicas. La deficiencia de selenio es común en pacientes que están recibiendo alimentación parenteral total como su única fuente de nutrición (Manzanares, 2007).

En un estudio en el que se suministró selenio durante 4 años, se logró 60% de reducción en la incidencia de cáncer prostático (Clark et al, 1998; Clark et al, 1996; Yoshizawa, 1998). Así mismo, personas que reciben selenio suplementario tienen menos probabilidad de desarrollar cáncer en la glándula prostática, pulmón y colon; comparativamente aquellas con niveles séricos bajos tienen de 4 a 5 veces más riesgo de presentar cáncer prostático (Brooks et al, 2002).

Los niveles de selenio sérico obtenidos en el estudio de NHANES 2003–2004, demuestran que en Estados Unidos la mediana de 134 µg/l, es una concentración muy alta comparada con la de otros países de Europa y Latinoamérica donde los rangos varían de 60 a 90 µg/l (Novygrodt y Silva, 2006; Rayman, 2000; Bowman y Russell, 2003).

Estudios en animales y humanos han demostrado que en condiciones normales, la absorción no regula la homeostasis del selenio, por el contrario es probable que la excreción urinaria ejerza una función importante; por lo anterior se necesita más investigación a fin de identificar mejor los parámetros que sirvan como biomarcadores óptimos y permitan establecer los requerimientos de selenio (Sunde, 2003).

Igualmente no se conoce el mecanismo bioquímico que subyace a la toxicidad por selenio, pues se desconoce que existan mecanismos homeostáticos que disminuyan la captación de selenio al existir una situación de toxicidad alimentaria. El exceso de selenio puede ocurrir con ingestas persistentemente altas causando una afección llamada selenosis, la cual puede provocar pérdida del cabello, problemas en las uñas, alteraciones dentales, náuseas, irritabilidad, fatiga y daño nervioso leve, sin embargo, la toxicidad es rara (Sunde, 2003).

Yodo

La deficiencia de yodo afecta la salud de diferentes formas, una de las manifestaciones más conocidas es el bocio o agrandamiento de la tiroides, también llamada “güecho”; sin embargo, los daños más severos son los que alteran el desarrollo normal del cerebro, los cuales pueden ir desde retardo leve casi perceptible hasta cretinismo acompañado de sordomudez, ceguera y alteraciones en el desarrollo psicomotor. La falta de yodo puede reducir hasta en 15 puntos el coeficiente intelectual y se considera que es la causa más importante de retraso mental que puede ser prevenida. Todo

esto se manifiesta en bajo rendimiento escolar, repitencia, deserción escolar y agotamiento físico. Afortunadamente parte de estas pérdidas pueden recuperarse una vez que se empieza a tomar la cantidad adecuada de yodo (cita).

La identificación de los desórdenes causados por deficiencia de yodo en Costa Rica data desde 1940, sin embargo no fue sino hasta 1970 que se tuvo verdadera conciencia de la magnitud y trascendencia del problema, por lo que se crearon las bases legales para la fortificación de la sal con yodo la que fue efectiva a partir de 1972 (UNICEF, 1997).

Los diferentes estudios realizados en el ámbito nacional muestran que la prevalencia de bocio endémico se redujo significativamente, pasando de 18% en 1966 a 3,5% en 1979. Esfuerzos realizados a partir de 1990 permitieron que 100% de la sal de consumo humano fuera yodada, el porcentaje de hogares que consume sal yodada pasó de 87,3% en 1989 a 97% en 1996. El porcentaje de escolares con excreción urinaria de yodo deficiente se redujo de 14% (1989) a 8,9%(1996). La mediana de la excreción urinaria de yodo fue de 21,1 $\mu\text{g}/\text{dl}$ en 1989 y de 23,3 $\mu\text{g}/\text{dl}$ en 1996 (MS, 1991 y MS e INCIENSA, 1996).

En 1989, la prevalencia de bocio en la provincia de Puntarenas fue 3,3%. En la provincia de Guanacaste, considerada de alto riesgo, el porcentaje de hogares que consumía sal no yodada fue 7,2% en 1995 y el de escolares con excreción deficiente de yodo se redujo de 34,2% en 1989 a 24,2% en 1995 (MS, 1997).

Por lo anterior, se considera que la deficiencia de yodo no es un problema de salud pública, sin embargo las encuestas realizadas entre 1999 y 2000 en comunidades centinela muestran que 20,2% de escolares de Damas y 11,3% de San Antonio de Nicoya presentaron excreción deficiente de yodo con una mediana de 14,1 y 21,4 $\mu\text{g}/\text{dl}$, respectivamente (MS e INCIENSA, 2002). Mediante encuestas de consumo de alimentos se determinó una reducción en el consumo de sal que estaba sustituyéndose por consomé, por lo anterior a partir del 2001 se fortifica la sal para la industria alimentaria y los consomés (Gobierno de Costa Rica, 2001).

Flúor

El flúor elemental es un gas de color amarillo pálido a temperatura normal, se estima que se encuentra en 0,065% en la corteza terrestre; es casi tan abundante como el carbono, el nitrógeno o el cloro. Los compuestos cuyas moléculas contienen átomos de flúor están ampliamente distribuidos en la naturaleza, muchos minerales contienen cantidades pequeñas de este elemento y se encuentra tanto en rocas ígneas como en rocas sedimentarias. En el esmalte dental tiene la propiedad de transformar la hidroxiapatita en fluorapatita, de esta manera, el pH crítico de la fluorapatita es 4,5 que es más resistente que el de la hidroxiapatita (5,5), por esto es ligeramente bacteriostático y modifica la superficie del diente lo que dificulta la adhesión de la placa bacteriana a éste (Estupiñán, 2006).

En Costa Rica se han realizado varios estudios de prevalencia en caries dental utilizando el CPOD (piezas cariadas, perdidas y obturadas), como indicador para medir la severidad en dientes permanentes y el ceod (piezas cariadas, extraídas y obturadas) en piezas dentales temporales. Paralelamente se han realizado monitoreos biológicos en orina y en sal, con el objetivo de medir el impacto del Programa de Fluoruración de la Sal establecido en 1987.

Desde 1957 en nuestro país se han realizado acciones con el objetivo de disminuir los índices de caries dental, como fueron la introducción de enjuagatorios con flúor, la suplementación con flúor directamente o por medio de vitaminas que incluyeran este elemento, los programas de salud bucodental del Ministerio de Salud y de la Caja Costarricense de Seguro Social y la fortificación de flúor en la sal; muchas de estas acciones aún están vigentes y se encuentran enfocadas en disminuir la prevalencia y la severidad de esta enfermedad.

En cuanto a los estudios para medir los niveles de caries dental, la mayor parte de ellos se han realizado en población en edad escolar y preescolar. De esta manera, en 1957 se determinó una prevalencia de caries para San José de 100%, con un CPOD de 8,9 a la edad índice de 12 años (Pauly, 1957); en la Encuesta Nacional de Nutrición de 1966, se mantenía esta prevalencia igual en toda la población (100%), con un CPOD de 9,2 (INCAP, 1969). En 1979, después de cuatro años de implementada la fluoruración del agua en el Área Metropolitana el CPOD a los 12 años se redujo a 6,0. En 1980 por motivos económicos se suspendió esta medida. En 1984 se realizó otro estudio de línea basal a nivel nacional donde se encontró una prevalencia de caries dental de 99% y un CPOD de 9,1 a los 12 años (Ulloa, 1984).

En 1988, un año después de iniciada la fortificación de flúor en sal, tanto la prevalencia como el valor del índice CPOD a los 12 años, disminuyeron a 91% y 8,4, respectivamente. En 1992 se encontró un promedio de CPOD de 4,9 en este grupo de población, lo que significó una disminución de 46,3% respecto al promedio nacional de 1984 (Salas y Solano, 1994). En 1999, el CPOD a los 12 años fue de 2,46 y la prevalencia de 71,9% (Salas et al, 2001). Todos estos estudios evidencian que los niveles de caries dental han venido en descenso en nuestro país, en donde uno de los factores coadyuvantes ha sido la fortificación de la sal con flúor.

Con relación al flúor en orina, existen varios indicadores recomendados para medirlos en la población, a saber las muestras puntuales o casuales, el agrupamiento de muestras por pools y la extrapolación a 24 horas; en el caso de las encuestas nacionales, la metodología recomendada es la recolección de muestras puntuales para la determinación de la concentración de flúor en orina. En Costa Rica se han realizado varios estudios sobre el tema, como parte de la vigilancia de la fluoruración de la sal, así en 1985 se realizó el primer estudio de línea basal en escolares de 7 a 12 años en el ámbito nacional, antes del establecimiento del Programa de Fluoruración de la Sal, los resultados mostraron un promedio de 0,34 $\mu\text{g/l}$ en orina (Gazel, 1989), valor inferior al observado en países que cuentan con programa de fluoruración (0,9 – 1,2 $\mu\text{g/ml}$).

Posteriormente y con el objetivo de establecer una vigilancia focalizada del impacto del Programa de Fluoruración de la Sal, se realizó un estudio durante 3 años (1990 y 1992), en el cantón de La Unión, Provincia de Cartago en escolares de 7 a 13 años de edad, en dos escuelas del Área Metropolitana, una pública y otra privadas; la concentración de flúor en orina fue de 0,75 y 0,85 $\mu\text{g/l}$ para la escuela pública y privada, respectivamente (Solórzano y Salas, 1992).

En la ENN 1996, la media de la concentración urinaria de flúor fue de 1,34 $\mu\text{g/l}$, donde el consumo de sal fue de 5,9 g por persona por día. La distribución de las fluorurias en el ámbito nacional estuvo entre 0,2 y 5,2 $\mu\text{g/ml}$, con un promedio de 1,3 $\mu\text{g/ml}$ (Ministerio de Salud, 1996).

En la comunidad centinela de San Antonio de Nicoya, la concentración promedio de flúor de orina fue de 1,22 $\mu\text{g/ml}$. Por otro lado, en la comunidad centinela de Damas de Desamparados, el promedio

de la concentración de flúor en orina fue de 0,81 µg/ml. Estos resultados, motivaron la decisión de realizar el monitoreo y la vigilancia, directamente en los comercios expendedores de sal y no solo en las empresa salineras, como se venia realizando hasta entonces (Ministerio de Salud, 2002).

Alimentos fortificados

La fortificación de alimentos es una medida de salud pública de gran cobertura, de muy bajo costo y el medio más efectivo para eliminar las deficiencias de micronutrientes en la dieta. Esta consiste en “la adición de uno o más nutrientes esenciales a un alimento con el propósito de prevenir o corregir una deficiencia demostrada de uno o más nutrientes en la población o grupo específico de población” (FAO, 1994). Las deficiencias de micronutrientes más difundidas son las de vitamina A, hierro, yodo y flúor.

En Costa Rica la fortificación de alimentos via reglamento ha sido una medida utilizada para solucionar problemas de déficit de micronutrientes que representan un problema de salud pública como son: bocio endémico, anemias nutricionales, hipovitaminosis A y caries dental.

El primer decreto sobre fortificación de alimentos fue el de yodación de la sal y se publicó en 1941, pero se hizo efectivo hasta 1972 y en 1989 se decretó el enriquecimiento de la sal con flúor. Es importante destacar que la sal destinada para la industria alimentaria también fue fortificada en una modificación al decreto en el año 2001 (Gobierno de Costa Rica, 1970, 1989 y 2001).

En 1958 se decretó la restitución de hierro, tiamina, riboflavina y niacina en la harina de trigo, éste fue sustituido por el de 1997, que incluye estos nutrientes más ácido fólico debido a la alta deficiencia de folatos en mujeres en edad fértil, prevalencia de malformaciones congénitas del tubo neural y de enfermedades cardiovasculares (Gobierno de Costa Rica, 1958, 1997 y 2002).

Costa Rica fue el primer país del mundo en fortificar el azúcar con vitamina A en 1974, sin embargo, en dos encuestas realizadas en 1979 y 1981 se encontró una reducción significativa de la deficiencia de vitamina A en la población infantil, por lo anterior las autoridades de entonces decidieron suspender la fortificación del azúcar. Entre los años 1996 y 2000, nuevas investigaciones demostraron la deficiencia de este nutriente, por lo que a partir de junio del 2003 el azúcar se fortifica nuevamente con vitamina A (Gobierno de Costa Rica, 1974, 1998 y 2000).

En 1999 se emite el decreto para la fortificación de la harina de maíz con hierro, niacina, tiamina, riboflavina y ácido fólico. En el año 2001 se establece la fortificación de la leche con vitamina A, hierro y ácido fólico. En el 2003 es fortificado el arroz con ácido fólico, hierro, tiamina, riboflavina y niacina (Gobierno de Costa Rica, 1999, 2001, 2002 y 2008). En el 2006 se modifica la fórmula para la fortificación del arroz quedando de la siguiente forma: ácido fólico, niacina, vitamina B₁₂, tiamina, vitamina E, selenio y cinc (Gobierno de Costa Rica, 2006).

Con el propósito de vigilar el cumplimiento de los decretos anteriormente mencionados, el Ministerio de Salud y el INCIENSA mantienen un sistema de vigilancia de los alimentos fortificados a nivel de industrias, expendios de alimentos y hogares.

En la Encuesta Nacional de Nutrición de 1996 se determinó que 91,6% de la sal muestreada a nivel de hogar estaba debidamente fortificada con yodo. En las comunidades centinela de Damas de Desamparados y San Antonio de Nicoya, el porcentaje de muestras dentro del rango recomendado fue inferior (87,3 y 89,5%, respectivamente) (MS e INCIENSA, 1996 y 2002).

En 1996 el porcentaje de muestras de sal que presentaron valores de flúor dentro del rango recomendado fue 74,6%. En las comunidades centinela estos valores fueron 82,5 y 70,7% en Damas y San Antonio, respectivamente. Las concentraciones promedio de flúor fueron de 124,3 mg/kg en Damas y 176,6 mg/kg en San Antonio (MS e INCIENSA, 1996 y 2002).

En las comunidades centinela también se evaluó el contenido de hierro en harina de trigo y maíz a nivel de hogar. En Damas de Desamparados 78,4% de las muestras de harina de trigo estaban de acuerdo a la norma. En San Antonio de Nicoya 88,9% de la harina de trigo y 96% de la harina de maíz estaban debidamente fortificadas.

Controles realizados en las industrias y expendios durante el 2006 mostraron que el 100% de la sal y el azúcar estaban debidamente fortificados con yodo y vitamina A, respectivamente. Con relación al contenido de flúor en sal 56,8% estaba dentro de los niveles normados. El porcentaje de harina de trigo con valores adecuados varió de acuerdo al tipo de harina y la industria (entre 55 y 100%). Igual comportamiento se observó con la harina de maíz (entre 13,3 y 100%) (MS e INCIENSA, 2006).

III. OBJETIVOS

A. Objetivos Generales

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

Evaluar el efecto de las intervenciones que se implementaron en respuesta a la situación encontrada en el año 1996, en el nivel nacional.

B. Objetivos Específicos

- Determinar la magnitud y distribución de la prevalencia de anemias y hemoglobinas anormales en la población.
- Determinar la magnitud y distribución de la prevalencia de la deficiencia de hierro en preescolares, mujeres en edad fértil y hombres adultos.
- Determinar la magnitud y distribución de la prevalencia de la deficiencia de folatos y vitamina B₁₂, así como los niveles de homocisteína en mujeres en edad fértil y en población adulta.
- Determinar la magnitud y distribución de la prevalencia de deficiencia de vitamina A en preescolares y escolares.
- Determinar la magnitud y distribución de la prevalencia de deficiencia de cinc en preescolares.
- Determinar la magnitud y distribución de la prevalencia de deficiencia de selenio en población adulta.
- Determinar la magnitud y distribución de la prevalencia de la deficiencia de yodo y flúor en escolares.
- Evaluar la calidad de la fortificación de alimentos mediante la determinación de yodo y flúor en sal, hierro y ácido fólico en harina de trigo y vitamina A en azúcar.
- Determinar la evolución de la situación nutricional del país con respecto a la Encuesta Nacional de Nutrición realizada en 1996.

IV. METODOLOGÍA

A. Población

La población sujeto de estudio fueron preescolares, escolares, mujeres en edad fértil, hombre adulto, mujeres adultas y población adulta mayor.

B. Diseño de la Muestra

La determinación del tamaño de muestra se realizó mediante el procedimiento propuesto por Fleiss (1981) para un estudio de casos y controles, este mismo procedimiento fue utilizado en la Encuesta Nacional de Nutrición de 1996 (ENN 1996). Dicho procedimiento se describe en el Anexo 1.

El tamaño de muestra se determinó para cada uno de los grupos poblacionales de interés: preescolares (1-6 años), escolares (7-12 años), mujeres y hombres de 20 a 64 años, adultos de 65 años y más y para cada una de las variables a considerar en la encuesta, tomando como base las prevalencias de las deficiencias de la ENN 1996 y en su ausencia las prevalencias de las Encuestas en las Comunidades Centinelas o por criterios de expertos. Se consideraron las prevalencias mínimas y máximas por grupo y micronutriente y se seleccionó el tamaño de muestra mayor según la fórmula de Fleiss. Para los grupos en los cuales se desconocían las prevalencias, no se calcularon tamaños de muestra pero se investigó en todos los hogares de la muestra (Anexo 2).

El tamaño de muestra se ajustó por el efecto del diseño según resultados de la ENN 1996 (Efecto de diseño 1,5). Se consideraron los siguientes dominios de estudio: Nacional, Área Metropolitana, resto urbano y resto rural.

La desagregación definitiva por dominio de estudio quedó sujeta a los tamaños finales de muestra después de efectuada la recolección de datos en el campo y a la precisión obtenida para cada variable por dominio de estudio.

Se aplicó un diseño muestral multietápico el cual consiste en seleccionar primero segmentos, luego viviendas y por último los sujetos de estudio dentro de las viviendas. Por lo anterior, fue necesario determinar el tamaño de muestra de hogares considerando el número requerido para obtener un sujeto de los grupos poblacionales de interés según los resultados de la Encuesta de Hogares y Propósitos Múltiples del 2004, por ejemplo para obtener un preescolar se requiere seleccionar tres viviendas.

Tomando como base la muestra de 750 preescolares requerida para estimar la prevalencia de anemia en este grupo, se consideró que un tamaño muestral de 2250 viviendas (1 preescolar cada 3 viviendas), era suficiente para cubrir la mayoría de variables a estudiar en dicho grupo con representatividad nacional y para las tres zonas. Esta muestra también fue suficiente para cubrir los otros grupos de interés y obtener representatividad nacional. Para los grupos que requerían tamaños muestrales mayores como el de adulto mayor, los resultados por zona quedaron sujetos a los niveles de precisión obtenidos con las muestras resultantes después de la recolección de datos (Cuadro 1).

Posteriormente este tamaño de muestra de viviendas se ajustó por el porcentaje de no respuesta observado en la ENN 1996 que en promedio fue de 20% con un total de 2820 viviendas. Para la

distribución de las viviendas según zona se procedió de la siguiente manera: la muestra inicial de 2250 viviendas, sin ajuste por no respuesta, se distribuyó proporcionalmente a la población en cada zona y las 570 viviendas de más que corresponden al ajuste del 20% de no respuesta a nivel nacional, se distribuyeron en 50% al Área Metropolitana, 25% al resto urbano y 25% al resto rural, esto implica al final un ajuste por no respuesta de 30% para el Área Metropolitana, 20% para el resto urbano y 10% para el resto rural, que supone porcentajes diferenciales de no respuesta por zona.

Cuadro 1
Tamaño de muestra (Fleiss, 1981)
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009

Variable y grupo	Muestra	Dominio ¹
Hemoglobina		
Preescolar	750	M, U, R
Escolar	1 125	M, U, R
Mujeres de 15 a 44 años	900	M, U, R
Mujeres de 45 a 64 años	750	M, U, R
Hombres de 20 a 64 años	600	Nacional
Adultos (65 años y más)	500	Nacional
Ferritina		
Preescolar	750	M, U, R
Mujeres de 15 a 44 años	600	M, U, R
Hombres de 20 a 64 años	600	Nacional
Folatos		
Mujeres de 15 a 44 años	900	M, U, R
Adultos (65 años y más)	500	Nacional
Vitamina A		
Preescolar	750	Nacional
Escolar	600	M, U, R
Vitamina B ₁₂		
Mujeres de 15 a 44 años	600	Nacional
Mujeres de 45 a 64 años	750	Nacional
Hombres de 20 a 64 años	600	Nacional
Adultos (65 años y más)	500	Nacional
Homocisteína		
Mujeres de 15 a 44 años	600	Nacional
Mujeres de 45 a 64 años	750	Nacional
Hombres de 20 a 64 años	600	Nacional
Adultos (65 años y más)	500	Nacional
Hemoglobina anormal		
Preescolar	750	Nacional
Escolar	1 125	Nacional
Mujer gestante	200	Nacional
Mujeres de 15 a 44 años	900	Nacional
Mujeres de 45 a 64 años	750	Nacional
Hombres de 20 a 64 años	600	Nacional
Adultos (65 años y más)	500	Nacional

Continúa

Continúa cuadro 1

Tamaño de muestra (Fleiss, 1981)
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 – 2009

Variable y grupo	Muestra	Dominio ¹
Orina		
Yodo		
Escolar	1 125	Nacional /zona
Flúor		
Escolar	1 125	Nacional /zona
Alimentos fortificados		
Sal		
Yodo y Flúor	1 125	M, U, R
Harina de trigo		
Hierro y folatos	750	M, U, R
Azúcar		
Vitamina A	750	M, U, R

¹ M = Área Metropolitana, U = Resto urbano, R = Resto rural

C. Selección de la Muestra

Se tomó una submuestra de segmentos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos (ENIG) efectuada por el INEC en el año 2004 que tiene un total de 348 segmentos y corresponden a una muestra del Marco Muestral de Viviendas 2000 (MMV-2000), construido a partir del Censo Nacional 2000.

Para la presente encuesta, se seleccionaron 12 viviendas por segmento lo cual llevó a un tamaño de muestra de 235 segmentos (Anexo 3) distribuidos de la siguiente forma: 73 en Área Metropolitana, 79 resto urbano y 83 resto rural. Dentro de cada dominio de estudio, la selección de la muestra de segmentos se hizo de acuerdo a la distribución de la muestra de segmentos de la ENIG-2004 (Cuadro 2).

Cuadro 2

Distribución de segmentos del Marco Muestral de Viviendas del 2000 por dominio de estudio
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009

ESTRATO	MMV-2000*		ENIG-2004**		ENN-2008-2009***	
	Segmentos	%	Segmentos	%	Segmentos	%
Costa Rica	17 495	100,0	348	100,0	235	100,0
Área Metropolitana	4 199	24,0	99	28,4	73	31,1
Resto del país	13 296	76,0	249	71,6	162	68,9
Urbano	9 656	55,2	216	62,1	150	63,8
Rural	7 839	44,8	132	37,9	85	36,2

* MMV-2000: Marco Muestra de Viviendas 2000

** ENIG-2004: Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos 2004

*** ENN-2008-2009: Encuesta Nacional de Nutrición 2008-2009

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos

Al seleccionar 12 viviendas por segmento, se obtiene una muestra de 2 820 viviendas a nivel nacional, de las cuales 63,8% están en la zona urbana y 36,2% en la zona rural (Cuadro 3).

Cuadro 3
Distribución de viviendas del Marco Muestral de Viviendas del 2000 por dominio de estudio
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009

ESTRATO	MMV-2000*		ENIG-2004**		ENN-2008-2009***	
	Viviendas	%	Viviendas	%	Viviendas	%
Costa Rica	1 029 867	100,0	5 220	100,0	2 820	100,0
Área Metropolitana	274 551	26,7	1 485	28,4	876	31,1
Resto del país	755 316	73,3	3 735	71,6	1 944	68,9
Urbano	630 119	61,2	3 240	62,1	1 800	63,8
Rural	399 748	38,8	1 980	37,9	1 020	36,2

* MMV-2000: Marco Muestra de Viviendas 2000

** ENIG-2004: Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos 2004

*** ENN-2008-2009: Encuesta Nacional de Nutrición 2008-2009

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos

Según el diseño muestral de la ENIG - 2004 y el total de segmentos seleccionados para la Encuesta Nacional de Nutrición, se ajustaron los factores básicos de expansión de acuerdo al submuestreo y posteriormente se hicieron ajustes por el porcentaje de respuesta y nivel de desactualización de los segmentos.

Criterios de exclusión para participar en la encuesta

Personas que presentaron alguna discapacidad que pudiera interferir en la recolección de los datos de la encuesta, la toma de la muestra sanguínea, de heces, examen dental y toma de medidas antropométricas. Por ejemplo: personas con parálisis cerebral, Síndrome de Down, enfermedades mentales descompensadas, mayores en silla de ruedas o postrados. Además, se excluyeron las mujeres lactantes hasta los 6 meses post parto.

D. Recolección de la Información

En las viviendas seleccionadas conformadas por más de un hogar, se encuestaron todos los hogares de manera independiente. En cada hogar seleccionado, se levantó un listado de todos los miembros del hogar con sus respectivas edades y fechas de nacimiento, a fin de identificar a los sujetos de estudio. 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. No se realizó reemplazo de las viviendas ni de los sujetos seleccionados.

En primer lugar se completó el Formulario 1: Información General (Anexo 4), que se aplicó al jefe(a) del hogar o a una persona adulta, posteriormente se procedió a solicitar el consentimiento informado (Anexo 5) y a tomar las medidas y muestras requeridas dependiendo del grupo al que pertenecía el sujeto seleccionado. Si la persona seleccionada no se encontraba en ese momento se estableció una cita para obtener su consentimiento informado y los datos requeridos. Con los datos de este formulario se generó el Formulario 6: Muestras de Laboratorio.

Diariamente los formularios se entregaron al coordinador(a) del equipo de campo para su revisión a fin de asegurar que la información fuera completa y consistente, en caso necesario se debió regresar nuevamente al hogar.

El procedimiento para la recolección de las diferentes muestras se detalla a continuación:

Muestra de sangre

Las muestras sanguíneas fueron recolectadas en el hogar de los sujetos estudiados por el técnico de laboratorio asignado en cada equipo de trabajo mediante punción venosa, sin previo ayuno para los grupos de preescolares, escolares, hombres adultos, mujeres adultas y adultos mayores, solamente las mujeres en edad fértil mantuvieron un ayuno de ocho horas para la determinación de folatos. Para ello se utilizó agujas estériles de 22 por 1 pulgada con tubos al vacío (tipo vacutainer), uno con anticoagulante EDTA tapón lila para las determinaciones de hemoglobina y hemoglobinas anormales, otro de tapón azul libre de minerales traza con activador de coágulo para ferritina, folatos séricos, vitamina A, vitamina B₁₂, homocisteína, cinc y selenio.

Previo a la extracción se preparó el material para la toma de muestras (tubo con EDTA, tubo sin anticoagulante con gel separador, aguja, adaptador, torniquete, algodón con alcohol, capucha de tela oscura, marcador indeleble, etiquetas, papel aluminio, hielera y raqueta). Los tubos se rotularon con marcador de tinta indeleble para identificarlo: número de encuesta, segmento, vivienda, hogar, el código de la persona y el grupo al que pertenecía (PE: preescolar, ES: escolar, MF: mujer en edad fértil, MA: mujer adulta, HA: hombre adulto, CO: ciudadano de oro). Todos estos datos se tomaron del Formulario 6 "Muestras de laboratorio" (Anexo 6). Para la toma de la muestra se buscó un lugar adecuado, con suficiente iluminación y se procuró que la persona estuviese sentada para su mayor comodidad. La venopunción se realizó solamente en las venas periféricas de las extremidades superiores con un máximo de dos intentos para obtener las muestras. Cuando se trató de un menor de 13 años, se solicitó la ayuda de un adulto, preferiblemente la madre o responsable.

Durante la extracción de la sangre, se dio prioridad al tubo sin anticoagulante (tapón azul con activador de coágulo), éste se colocó dentro de una capucha de tela oscura para proteger las muestras de la luz y evitar el deterioro de los folatos y la vitamina A. La muestra en el tubo con EDTA, se agitó suave y cuidadosamente por un lapso de 15 a 30 segundos para homogenizar sin provocar hemólisis. Posteriormente todos los tubos se cubrieron con papel aluminio a fin de evitar confusiones (Ministerio de Salud, 2008).

Los tubos con la muestra se colocaron en raquetas dentro de hieleras, con 6 a 8 recipientes refrigerantes congelados, los cuales no estuvieron en contacto directo con las muestras. El transporte se realizó con extremo cuidado conservando la cadena de frío y evitando los movimientos bruscos para impedir la hemólisis por enfriamiento y agitación.

Muestra de orina

Las muestras de orina (casual o puntual) se recogieron en envases plásticos de 135 ml de capacidad, con cierre hermético, sin preservante y debidamente identificados con el número de segmento, vivienda, hogar y código del sujeto. Por cada participante se recogió un mínimo de 40 ml. Las muestras de orina se mantuvieron en los centros de acopia a -20°C hasta su traslado al laboratorio de Bromatología de INCIENSA. En el laboratorio se separaron en dos fracciones, una alícuota de 10 ml en tubo de ensayo de vidrio con tapa de rosca para el análisis de yodo y otra de 25 ml en un tubo cónico plástico que contenía 0,1 g de EDTA como preservante, para el análisis de flúor. Ambos tubos se mantuvieron a -20°C hasta el momento de su procesamiento.

Los datos sobre las muestras recolectadas en cada hogar se registraron en el Formulario 6: Muestras de Laboratorio (Anexo 6).

Devolución de resultados de exámenes de laboratorio

A las personas que participaron en la encuesta se les entregó el informe del hemograma en coordinación con el EBAIS correspondiente, éste fue enviado 15 días después de tomada la muestra. Si alguno de los exámenes de laboratorio resultó alterado fue informado en el establecimiento de salud correspondiente para que recibiera asistencia. Los resultados sobre los análisis de laboratorio de folatos, hierro, vitamina A, excreción urinaria de yodo y excreción urinaria de flúor quedaron a disposición de los interesados seis meses después de recolectada la muestra, según lo indicado en el consentimiento informado.

Alimentos fortificados

En los hogares que disponían de sal y azúcar se recolectaron muestras de cada uno de ellos en bolsas plásticas negras debidamente identificadas con el código de encuesta, segmento, vivienda, hogar y la marca del producto; esta información también se anotó en el Formulario 1: Información General (Anexo 4). La identificación de las muestras de alimentos recolectadas se transcribió en el Formulario 8: Envío de Muestras de Alimentos Fortificados (Anexo 7). Las muestras y sus respectivos formularios se entregaron en el laboratorio del INCIENSA y se almacenaron a temperatura ambiente para su respectivo análisis. Para cada uno de estos alimentos se debió recolectar como mínimo 50 g de sal y 350 g de azúcar. La información acerca del tipo de sal se obtuvo mediante entrevista y verificación ocular.

Cada uno de los hogares encuestados recibió a cambio un paquete de 500 g de sal y 1 kg de azúcar, independientemente de si entregaron o no la muestra de dicho alimento.

La recolección de las muestras de harina de trigo se realizó en cinco panaderías de cada uno de los cantones seleccionados en esta encuesta, la muestra se colocó en bolsas plásticas debidamente identificadas con el código de encuesta, cantón, nombre de la panadería, tipo de harina (fuerte o extrafuerte) y marca del producto. La harina de trigo que se recolectó fue la utilizada para la elaboración de pan baguette o bollito. La cantidad recolectada fue aproximadamente de 150 g/muestra, la información quedó registrada en el Formulario Recolección de Muestras de Harina de Trigo en Panaderías (Anexo 8) y se entregaron en el laboratorio de INCIENSA.

E. Organización del Trabajo de Campo

Capacitación

El personal encargado de la recolección de la información se capacitó en aspectos relacionados con la identificación de los segmentos, ubicación en el campo, selección de viviendas y sujetos de estudio, aplicación de los formularios, toma y manejo de muestras sanguíneas, logística, aspectos administrativos y funciones de los miembros del equipo, así como, de las diferentes instancias relacionadas con la encuesta. El detalle de todos estos aspectos está contenido en el Manual Operativo (MS *et al*, 2008).

Organización

La organización para el trabajo de campo se diseñó con base en cinco equipos de trabajo a los cuales se les asignó equitativamente un número de segmentos a encuestar. Cada equipo de trabajo estuvo conformado por: un nutricionista coordinador(a) del equipo, dos técnicos(as) de nutrición, un técnico(a) de laboratorio, un odontólogo(a) y un chofer.

Para facilitar el trabajo y ahorrar recursos, se establecieron sectores por región, compuestos por un número determinado de segmentos. Los sectores se definieron tomando en cuenta la cercanía de los segmentos con el fin de obtener un mejor uso del transporte y apoyo logístico.

Se utilizó la metodología de barrido, es decir que los cinco equipos fueron asignados en sectores aledaños pero en segmentos diferentes. El trabajo de campo inició en segmentos del Área Metropolitana y luego en el resto del país siguiendo la programación establecida. Al finalizar el día cada equipo se reunió para discutir el trabajo diario y organizar el trabajo del siguiente día.

La supervisión fue realizada por miembros de la Comisión Nacional de la Encuesta,

F. Métodos de Análisis de Laboratorio

Hemoglobina: la hemoglobina se evaluó en un autoanalizador hematológico Sysmex KX-21, con metodología colorimétrica (Sysmex Corporation, 1999). La concentración de hemoglobina se determinó mediante el método de la sulfohemoglobina (reactivo libre de cianuro que convierte la hemoglobina en metahemoglobina, solución coloreada) y la concentración se obtiene a una longitud de onda de 540 nm.

Ferritina, ácido fólico, vitamina B₁₂ y homocisteína: se analizaron en un equipo Inmulite 1000 de la casa Diagnostic Products Corporation (DPC-SIEMENS) que se basa en un inmunoensayo altamente sensible que utiliza la técnica de la quimioluminiscencia (SIEMENS, 2005 y 2006).

En la determinación de ferritina, vitamina B₁₂ y homocisteína el ensayo fue inmunométrico quimioluminiscente de fase sólida y en el ácido fólico correspondió a un inmunoensayo enzimático quimioluminiscente competitivo de fase líquida.

Para los análisis de folatos, vitamina B₁₂ y homocisteína se requirió un tratamiento previo manual de la muestra sanguínea para desnaturalizarla antes de introducirla en la unidad de reacción, luego se añadió el sustrato quimioluminiscente correspondiente y se determinó la concentración del analito.

Retinol: los análisis de retinol se realizaron por cromatografía líquido-líquido de alta presión (HPLC) con estándar interno (Dary y Arroyave, 1996). Para la determinación de esta vitamina en suero, se tomó 150 µl de muestra, se colocó en un tubo de ensayo, se precipitaron las proteínas agregándole etanol con el estándar interno (acetato de retinol, 0,50 µg/ml), el retinol se extrajo con hexano, este se evaporó y la muestra se reconstituyó con metanol. Se elaboró una curva de calibración con estándar interno de acetato de retinol, esta se utilizó en el cálculo de la cantidad de vitamina en las muestras. Además, se debe analizar cada día dos muestras control.

Cinc: el análisis de cinc sérico se realizó por espectroscopía de absorción atómica con llama (FAAS) aire-acetileno, para las lecturas se utilizó un automuestreador AS 93 plus integrado para 157 muestras, en un equipo modelo AAnalyst 800 marca Perkin Elmer con corrección de fondo por efecto Zeeman y lámpara EDL de cinc, a una longitud de onda de 213,9 nm. Se prepararon 5 disoluciones estándar de cinc a partir de un patrón certificado y trazable a la Nist con una concentración de 1000 ±1 mg/l. Todas las muestras se analizaron por duplicado. Se utilizaron sueros control internacional marca BIO-RAD en niveles 1 y 2 como control de calidad inter-laboratorial externo (Butrimovitz, 1977).

Selenio: el análisis de selenio sérico se realizó por espectroscopía de absorción atómica con horno de grafito (GFAASS), para las lecturas se utilizó un automuestreador AS 800 integrado para 148 muestras, en un equipo modelo AAnalyst 800 marca Perkin Elmer con corrección de fondo por efecto Zeeman y lámpara EDL de selenio, a una longitud de onda de 196 nm. Se utilizaron tubos de grafito THGA End-capped y un modificador de matriz de paladio. Se prepararon 5 disoluciones estándar de selenio a partir de un patrón certificado y trazable a la Nist con una concentración de 1000 ±1 mg/l. Todas las muestras se analizaron por duplicado (Feuerstein y Schlemmer, 1999).

Yodo en orina: las yodurias se realizaron por espectrofotometría UV-visible (Pino, 1996). El análisis de yodo se realizó digiriendo la muestra de orina con persulfato de amonio, posteriormente, a estándares, controles y muestras se les agregó ácido arsenioso, ácido sulfúrico (1,25 mol/l) y sulfato sérico de amonio se incubó en baño de maría (importante llevar el control del tiempo de incubación, este debe ser lo más exacto posible); la reacción empieza al adicionar el Sulfato Sérico de amonio; se leyó la transmitancia a 420 nm. Se hizo una curva de calibración de cinco estándares de concentración conocida con la que se realizaron los cálculos de la concentración de muestras y controles. El control de la calidad se llevó a cabo por medio de cartas o gráficas control, se utilizó equipo y materiales calibrados.

Flúor en orina: se realizaron por el método del electrodo de ión específico (NIOSH, 1987). Las muestra se clarificaron (se eliminaron los sólidos en suspensión). Se preparó una curva de calibración con cinco estándares de concentración conocida. Los estándares, muestras y controles se alicuotaron (10 ml) en cajetillas de plástico de 25 ml de capacidad, se les agregó un estabilizador de iones denominado TISAB (10 ml). En un medidor de iones con un electrodo de ion específico de combinación para flúor se leyó la curva de calibración muestras y controles. La concentración de las muestras se calculó respecto a la curva de calibración. El control de la calidad se llevó a cabo por medio de cartas o gráficas control, se utilizó equipo y materiales calibrados.

Alimentos fortificados: el análisis de los alimentos se realizó de la siguiente forma:

Hierro en harinas: para la determinación de hierro se pesó la muestra y se mineralizó en una estufa a 550 °C, luego se disolvió en ácido clorhídrico se filtró y se llevó a volumen en un balón aforado con agua desionizada, se preparó una curva de calibración de al menos cinco puntos de diferentes concentraciones. Posteriormente, se tomaron alícuotas independientes de muestras, muestras control y estándares y se les agregó hidroxilamina hidroxilclorada, buffer de acetato y 1-10 ortofenantrolina, se desarrolló una tonalidad naranja que indicó la presencia de hierro, a mayor intensidad del color mayor es la concentración de hierro, se leyó en el espectrofotómetro UV-visible a 510 nm.

Vitamina A en azúcar: se realizó por espectrofotometría UV-visible. Para este análisis se pesó la muestra y muestras control, se extrajo la vitamina disolviéndolas con agua a 85 °C se llevó a un volumen determinado, luego se hizo un tratamiento con hidróxido de sodio y se extrajo del retinol con hexano, se leyó en el espectrofotómetro a 325 nm y se realizaron los cálculos.

Yodo y flúor en sal: se realizaron por el método de electrodo de ión específico, las muestras se pesaron y se transvasaron a balones aforados de 1000 ml, para la determinación del flúor, éstas y los estándares de la curva de calibración y controles se alicuotaron (20 ml) en cajetillas de plástico de 60 ml de capacidad, se les agregó un estabilizador de iones denominado TISAB y se procedió a leer en mV la curva de calibración muestras y controles. La concentración de las muestras se calculó con la curva de calibración. Para el yodo, se llenó otra cajetilla de plástico con la solución preparada al inicio (balón de 1000 ml), se leyó en mV la curva de calibración de al menos cinco puntos de concentración diferentes, luego muestras y controles. La concentración de las muestras se calculó con la curva de calibración.

Ácido fólico en harina de trigo: se terminó por el método microbiológico utilizando la bacteria denominada *Enterococcus hirae*. Las muestras de harina y muestra control se pesaron se disolvieron en agua destilada y se autoclavaron a 121 °C por 15 min, se llevaron a volumen y se trataron con amilasa por una noche, luego se tomaron alícuotas de 2 ml se les agregó agua, se llevó a pH 6,8 y se aforan a 100 ml. De la última solución se colocaron en duplicado uno, dos, tres, cuatro ml en tubos diferentes, se les agregó agua hasta completar 5 ml y se les adicionó 5 ml de medio de cultivo ácido fólico AOAC, de la misma forma se prepararon tubos con solución estándar, se autoclavaron a 121 °C por 5 min y se inocularon con 50 µl de inóculo de *Enterococcus hirae*, se incubaron por toda una noche y al día siguiente se leyó la transmitancia de cada tubo a 550 nm y se calculó la concentración de las muestra haciendo uso de la curva de calibración. El control de la calidad se llevó a cabo por medio de cartas o gráficas control, se utilizó equipo y materiales calibrados.

G. Procesamiento y Análisis de Datos

Los formularios fueron codificados por los encuestadores, criticados por los coordinadores de equipo y supervisados por los miembros de la Comisión Organizadora. Posteriormente se procedió a su doble digitación por personas y equipo de cómputo distinto, a fin de controlar los errores que pudieran ocurrir en este procedimiento; luego se realizó el empate de las dos bases y el análisis de inconsistencias antes de obtener las diferentes estadísticas descriptivas.

Las estimaciones se realizaron considerando el diseño muestral de la encuesta, la desagregación en los dominios propuestos dependió de los niveles de precisión obtenidos para cada variable, se consideró como límite, estimaciones con coeficiente de variación (CV) menores al 20%. En el análisis de precisión de las estimaciones se utilizó el paquete estadístico Epi Info versión 5.1.3 o el SPSS versión 15, que considera el diseño de muestras complejas. Para las estimaciones de las medianas se utilizó un programa desarrollado por el Departamento de Cálculo de Precisiones y Parámetros Estadísticos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) de México. Al cálculo de las estimaciones se les aplicó un factor de expansión de acuerdo al segmento y su ubicación por zona, por tanto dichos valores pueden ser inferidos a la población en general que representan.

Para determinar la prevalencia de anemia y la deficiencia de ferritina se aplicaron los puntos de corte recomendados por la Organización Mundial de la Salud, en el caso de la anemia se realizaron los ajustes por altura sobre el nivel del mar (Anexo 9) (UNICEF et al, 2001). Los niveles de folatos, vitamina B₁₂, retinol sérico, excreción urinaria de yodo y concentración de flúor en orina, se analizaron considerando las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud y de la Organización Panamericana de la Salud (Folatos, B12 OPS, 1996; OPS/OMS et al, 1994 y WHO/UNICEF/ICCIDD, 2001; WHO, 1999) (Anexo 9).

Para evaluar los niveles de cinc se utilizaron los valores más comúnmente utilizados en publicaciones científicas y avaladas por grupos de expertos (IZINCG, 2004 y Bowman y Russell, 2003), en el caso específico de selenio se utilizaron los valores de países donde existía esta información (Bowman y Russell, 2003) (Anexo 9)

Para valorar los niveles de fortificación en los alimentos estudiados se utilizó como referencia el valor mínimo establecido según la legislación costarricense vigente, excepto para yodo en la sal que se utilizaron los valores recomendados a nivel internacional para fines epidemiológicos en la sal a nivel de hogar (Gobierno de Costa Rica, 1997 y 1998, OPS/OMS et al, 1994) (Anexo 9).

V. RESULTADOS

A. Características Socioeconómicas

Características de los sujetos de estudio

La mayor parte de los sujetos de estudio fueron mujeres (59,0%). Las edades se distribuyeron mayormente entre los 7-12 años (15,0%) y 20-49 años (44,5%), los adolescentes solo representaron 3,8% y la población adulta mayor 8,2% (Cuadro 4).

De los encuestados 93,7% nació en Costa Rica. Según la distribución por zona, la mayor parte se ubicó en el resto rural (39,1%), seguido del resto urbano y Área Metropolitana (35,7 y 25,3%, respectivamente). En cuanto a la población con seguro social se encontró que 89,4% estaba asegurada.

Con relación a la ocupación de los sujetos estudiados, 60,9% eran amas de casa o técnico no calificado, 7,3% profesional o semiprofesional, la población desocupada fue de 2,1%. Con respecto a la escolaridad se observó que 55,3% se ubicó entre primaria incompleta y secundaria incompleta, 4,1% no presentó ningún grado de escolaridad y 13,2% tenía educación universitaria.

Características de los jefes(as) de hogar

La mayor parte de los jefes(as) de hogar fueron hombres (79,4%) respecto a un 20,6% de mujeres. Dentro de las ocupaciones prevaleció el no técnico ni calificado (41,9%) y el técnico no calificado (20,6%); 10,1% eran amas de casa y 1,9% estaba desocupado (Cuadro 4).

Respecto a la escolaridad se encontró que la mayoría tenía primaria completa (32,7%), seguido de primaria incompleta (20,8%) y secundaria incompleta (17,0%); 5,1% no tenía ninguna escolaridad y 13,8% recibió educación universitaria.

Características del padre y la madre del preescolar

En los padres del preescolar predominó la ocupación no técnica ni calificada (47,8%) y en las madres amas de casa (67,2%), la ocupación de semiprofesional y profesional fue ligeramente mayor en los padres que en las madres (11,9 y 9,3%, respectivamente). El porcentaje de desocupados fue similar en ambos (Cuadro 4).

La escolaridad más frecuente tanto en el padre como en la madre del preescolar fue primaria completa (33,0%), seguida de secundaria incompleta (21,1% para el padre y 26,8% para la madre) y universitaria (16,2 y 13,5% para el padre y la madre, respectivamente).

Cuadro 4

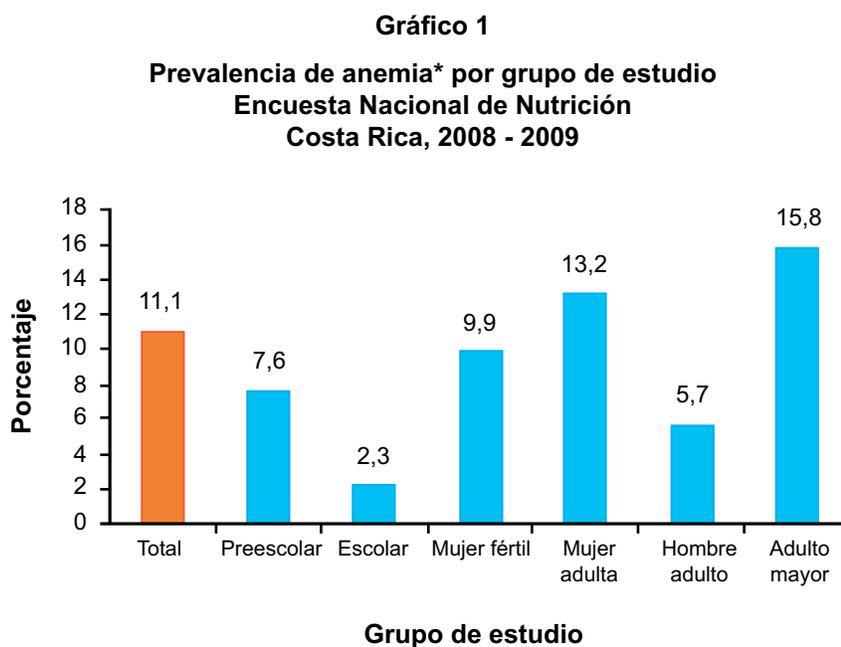
Distribución de los sujetos de estudio según características socioeconómicas
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009

Variable	No.	%
Sexo:		
Hombres	1399	41,0
Mujeres	2013	59,0
Edad en grupos (años)		
1-6	398	11,7
7-12	501	15,0
13-19	129	3,8
20-29	490	14,4
30-39	507	15,2
40-49	517	14,9
50-59	437	12,8
60-64	143	4,1
65-69	84	2,4
70-79	153	4,4
80 y más	52	1,4
País de nacimiento		
Costa Rica	3190	93,7
Nicaragua	164	5,0
Resto de Centroamérica	18	0,5
Otro país	28	0,8
Zona de residencia		
Área Metropolitana	810	25,3
Resto urbano	1144	35,7
Resto rural	1458	39,1
Seguro social		
Si	3043	89,2
No	356	10,6
No reporta	7	0,2
Ocupación de >12 año		
Sin ocupación	54	2,1
Estudiante	191	7,4
Ama de casa	977	38,3
No técnico ni calificado	572	22,6
Técnico no calificado	270	10,9
Técnico calificado	89	3,6
Semiprofesional y profesional	184	7,3
Pensionado	190	7,3
No sabe no responde	14	0,5
Escolaridad de >12 años		
Ninguna	112	4,1
Primaria incompleta	457	18,0
Primaria completa	778	31,1
Secundaria incompleta	516	20,8
Secundaria completa	251	10,1
Técnico profesional completo	54	2,3
Universitaria	337	13,2
No sabe no responde	9	0,4
Sexo jefe(a) de hogar:		
Hombres	2685	79,4
Mujeres	688	20,6
Ocupación del jefe(a) de hogar		
Sin ocupación	67	1,9
Estudiante	17	0,6
Ama de casa	345	10,1
No técnico ni calificado	1401	41,9
Técnico no calificado	675	20,6
Técnico calificado	191	5,9

Variable	No.	%
Semiprofesional y profesional	276	8,4
Pensionado	346	10,3
No sabe no responde	11	0,2
Escolaridad del jefe(a) de hogar		
Ninguna	175	5,1
Primaria incompleta	697	20,8
Primaria completa	1084	32,7
Secundaria incompleta	555	17,0
Secundaria completa	283	8,4
Técnico profesional completo	67	2,1
Universitaria	458	13,8
No sabe no responde	5	0,1
Ocupación del padre del preescolar		
Sin ocupación	10	1,0
Estudiante	3	0,3
No técnico ni calificado	497	47,8
Técnico no calificado	289	28,3
Técnico calificado	102	10,4
Semiprofesional y profesional	110	11,9
No sabe no responde	12	0,9
Escolaridad del padre del preescolar		
Ninguna	15	1,4
Primaria incompleta	167	15,7
Primaria completa	334	33,0
Secundaria incompleta	212	21,1
Secundaria completa	105	10,4
Técnico profesional completo	23	2,1
Universitaria	164	16,2
No sabe no responde	-	-
Ocupación de la madre del preescolar		
Sin ocupación	14	1,3
Estudiante	37	2,8
Ama de casa	877	67,2
No técnico ni calificado	129	9,9
Técnico no calificado	91	6,9
Técnico calificado	28	2,1
Semiprofesional y profesional	121	9,3
Pensionado		
No sabe no responde	12	0,7
Escolaridad de la madre del preescolar		
Ninguna	23	1,7
Primaria incompleta	174	12,7
Primaria completa	433	33,0
Secundaria incompleta	336	26,8
Secundaria completa	122	9,7
Técnico profesional completo	26	2,1
Universitaria	182	13,6
No sabe no responde	4	0,3

B. Anemias

La prevalencia de anemia en la población costarricense se evaluó mediante el análisis de hemoglobina. Los grupos seleccionados fueron preescolares, escolares, mujeres en edad fértil, mujeres adultas, hombres adultos y población adulta mayor. En general la prevalencia nacional fue baja (11,1%), no obstante continúa siendo un problema moderado de salud pública. La prevalencia de anemia fue mayor en los adultos mayores (15,8%) y en las mujeres adultas (12,9%). El hombre adulto y el escolar fueron los grupos con prevalencias de anemia más bajas (Gráfico 1 y Anexo 10).



* Preescolar: niños < 5 años hemoglobina (Hb) < 11,0 mg/dl, de 5 - 6 años < 11,5 mg/dl
Escolar: niños de 7 - 11 años Hb < 11,5 mg/dL, de 12 años Hb < 12,0 mg/dl
Mujer 15 años: Hb < 12,0 mg/dl
Hombre 20 años: Hb < 13,0 mg/dl

Los resultados por zona se muestran en el Gráfico 2 y Anexo 10. En el análisis por grupo se observó que las prevalencias mayores de anemia estaban en el Área Metropolitana en preescolar y mujer fértil; en el resto urbano en escolar y hombre adulto; en el resto rural en la mujer adulta y adulto mayor.

La hemoglobina promedio en preescolares fue de 12,8 mg/dl; según zona y sexo no se observaron diferencias significativas en el promedio de hemoglobina (12,7 y 12,8 mg/dl, para mujeres y hombres, respectivamente). Según grupos de edad, el promedio de hemoglobina aumentó significativamente al aumentar la edad: 12,4 mg/dl en preescolares de 1 a 2 años, 12,7 mg/dl en el grupo de 3 a 4 años y 13,0 mg/dl en el grupo de 5 a 6 años de edad (Anexo 11).

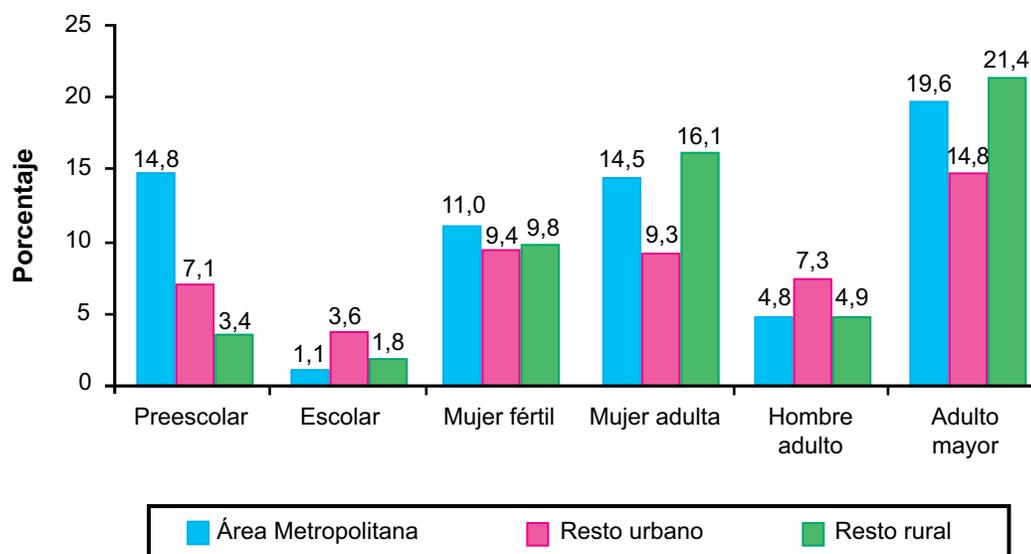
En la población escolar el promedio de hemoglobina fue de 13,4 mg/dl, siendo significativamente mayor en el Área Metropolitana (13,7 mg/dl), que en el resto urbano y rural (13,3 y 13,5 mg/dl, respectivamente). Según sexo se observó un comportamiento similar al de los preescolares, dado que no se encontraron diferencias (13,2 y 13,5 mg/dl en mujeres y hombres, respectivamente). Por grupos de edad el promedio de hemoglobina aumenta significativamente con la edad: 13,1 mg/dl en el grupo de 7 a 8 años, 13,3 mg/dl en el grupo de 9 a 10 años y de 13,6 mg/dl en el grupo de 11 a 12 años (Anexo 11).

El promedio de hemoglobina en las mujeres en edad fértil fue de 13,3 mg/dl y en la mujer adulta fue de 13,4 mg/dl, en ninguno de los dos grupos se observaron diferencias significativas según zona ni grupos de edad (Anexo 11).

En el hombre adulto el promedio de hemoglobina fue de 15,1 mg/dl, el que fue significativamente mayor al encontrado en los otros grupos estudiados. Al analizar por zona se encontró que fue significativamente más alto en el Área Metropolitana (15,3 mg/dl), que en el resto urbano y resto rural (15,1 y 14,9 mg/dl, respectivamente). Por grupos de edad se observó que el promedio fue mayor en el grupo de 20 a 34 años de edad (15,3 mg/dl), con respecto al resto (Anexo 11). En el adulto mayor el promedio de hemoglobina fue de 13,7 mg/dl, no se observaron diferencias por zona y resultó significativamente mayor en hombres que en mujeres (14,4 y 13,2 mg/dl, respectivamente) (Anexo 11).

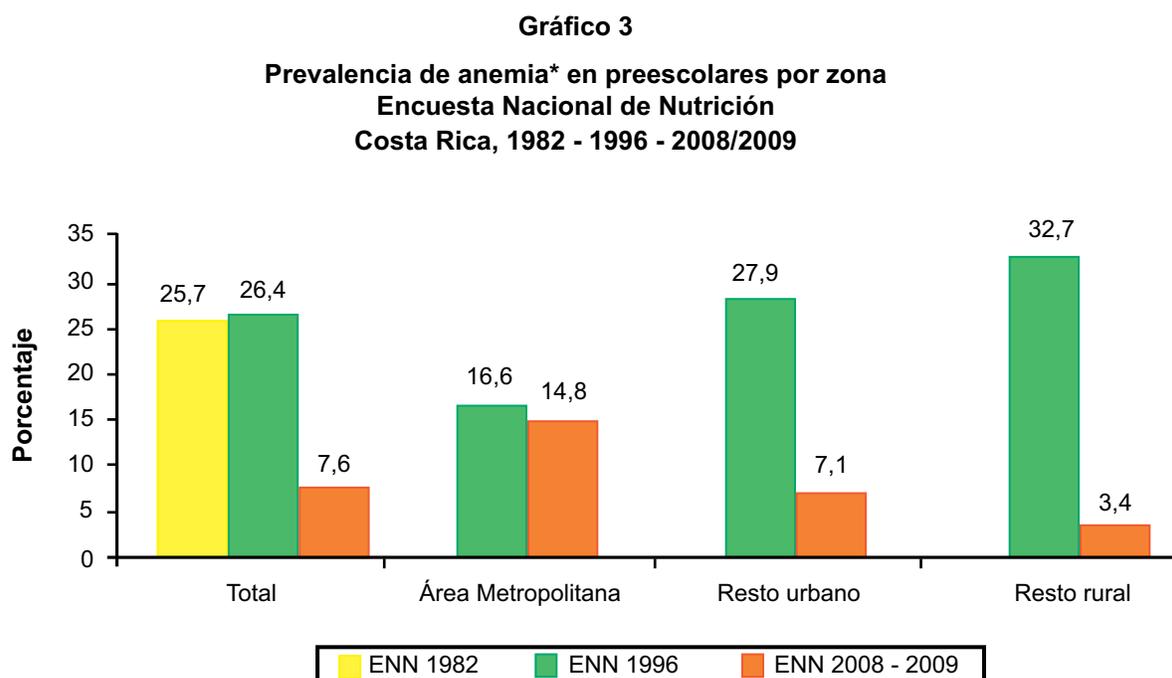
Gráfico 2

**Prevalencia de anemia por zona según grupo de estudio
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009**



Al comparar la prevalencia de anemia en preescolares con la encontrada en la Encuesta Nacional de Nutrición de 1996 (ENN 1996), se evidenció una importante reducción porcentual de 71,2% siendo mayor en el resto rural (89,6%) y urbano (74,6%); por tanto, la anemia en el ámbito nacional pasó de ser un problema moderado (10 - 39,9%) a un problema leve de salud pública (1 - 9,9%) (PAHO, 1996). Lo anterior, probablemente como resultado de la estrategia de fortificación de alimentos de mayor consumo en la población con hierro y folatos a partir de 1997 (Gráfico 3).

En las mujeres en edad fértil se observó una reducción de anemia del 46,8% en el ámbito nacional, siendo mayor en el resto rural (56,7%) (Gráfico 4).



* Preescolar: niños < 5 años hemoglobina (Hb) < 11,0 mg/dl, de 5 - 6 años < 11,5 mg/dl

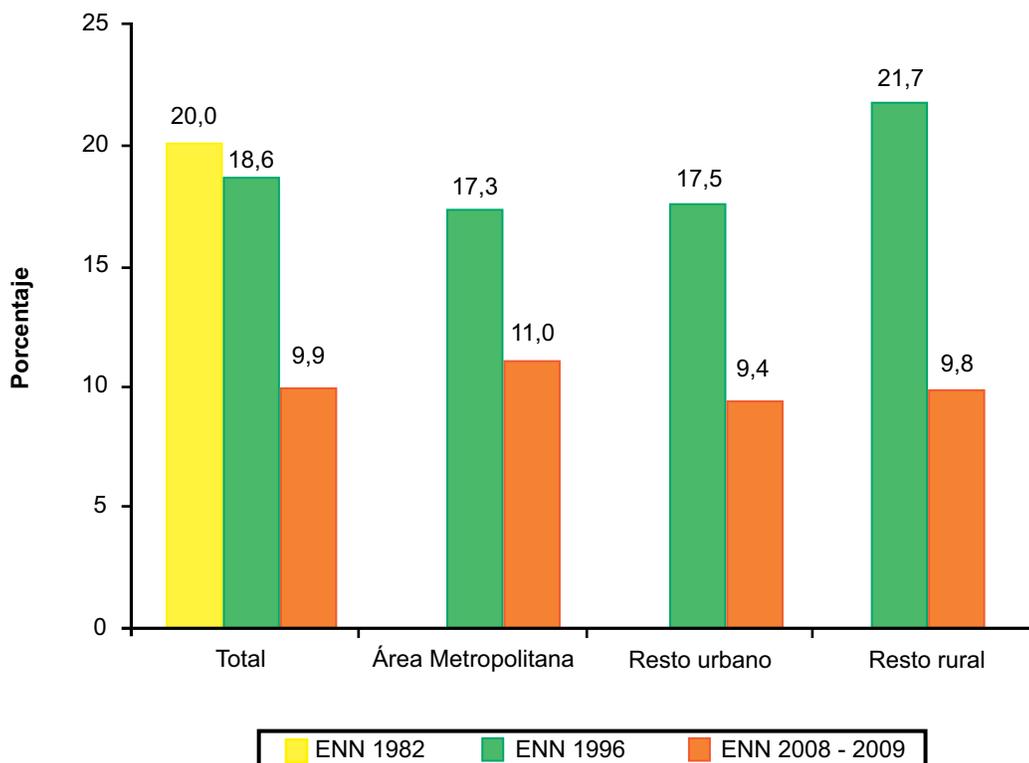
Fuente: Ministerio de Salud, et. al. Encuesta Nacional de Nutrición.
Fascículo 2: Micronutrientes. Costa Rica, 1996

Con relación al análisis de las variables socioeconómicas, en el grupo de preescolares se encontró que el promedio de hemoglobina es mayor a mejor escolaridad y ocupación del jefe de hogar y ocupación del padre del preescolar; no se observaron diferencias significativas con el resto de variables socioeconómicas. En el grupo de escolares no se observaron diferencias significativas con ninguna de las variables socioeconómicas (Anexo 13).

En el caso de la mujer fértil y mujer adulta tampoco se observaron diferencias al hacer la comparación entre el promedio de hemoglobina y la ocupación y escolaridad. El promedio de hemoglobina fue mayor en el hombre adulto a mejor escolaridad y ocupación y en el adulto mayor fue más alta a mejor escolaridad (Anexo 14).

Gráfico 4

Prevalencia de anemia* en mujeres en edad fértil por zona
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 1982 - 1996 - 2008/2009



* Mujer \geq 15 años: Hb < 12,0 mg/dl

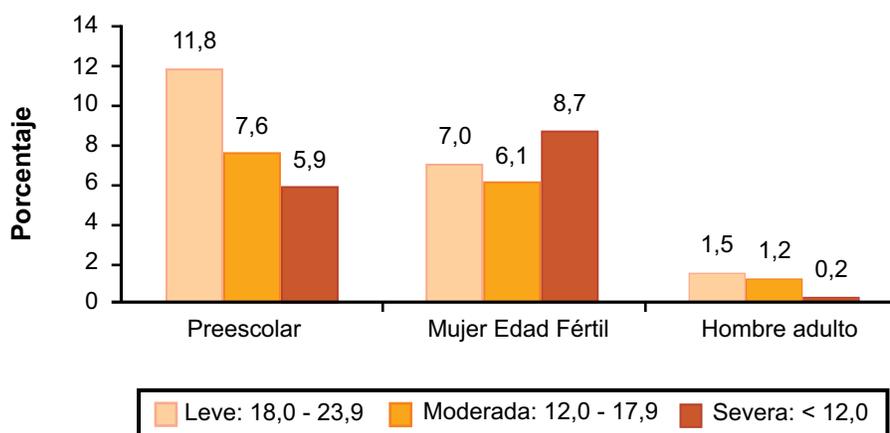
Fuente: Ministerio de Salud, et. al. Encuesta Nacional de Nutrición.
Fascículo 2: Micronutrientes. Costa Rica, 1996

C. Ferritina

La ferritina sérica es una proteína utilizada para medir las reservas de hierro; esta determinación se realizó en los preescolares, mujeres fértiles y hombres adultos. El 25,3% de preescolares presentó alguna deficiencia en las reservas de hierro, siendo mayor la deficiencia leve (11,8%) y menor la deficiencia severa (5,9%) (Gráfico 5 y Anexo 15).

Al evaluar el comportamiento de las reservas de hierro en la mujer fértil se observó que la deficiencia severa presentó una mayor prevalencia (8,7%). Solo 2,9% de los hombres adultos presentó alguna deficiencia en las reservas de hierro.

Gráfico 5
Reservas de hierro por grado de deficiencia según grupo de estudio
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009



Al comparar los resultados con los de la ENN 1996 se evidenció un comportamiento similar a lo ocurrido con la anemia. La deficiencia severa de hierro en preescolares se redujo en 75,2%, la moderada en 58,9% y la leve en 15,3% (Gráfico 6). Lo anterior confirma el impacto positivo de la fortificación de alimentos con hierro, esto motiva a mantener y vigilar la fortificación a fin de dar sostenibilidad al estado nutricional actual. Así mismo, se logró una mejoría en los niveles de ferritina de las mujeres en edad fértil con respecto a 1996; la prevalencia de mujeres con algún grado de deficiencia se redujo en 59,9%, siendo mayor en la deficiencia severa (74,0%) (Gráfico 7).

El promedio de la concentración de ferritina sérica en preescolares fue de 36,0 ng/ml. No hubo diferencia significativa entre sexos, pero si la hay al comparar los grupos de edad, donde los preescolares de 1 - 2 años presentan un promedio significativamente menor a los de 3 - 4 y 5 - 6 años (26,6; 38,6 y 40,3 ng/ml, respectivamente). Al analizar por zona no se encontraron diferencias significativas, las concentraciones fueron de 38,1; 36,2 y 34,2 ng/ml, respectivamente para el Área Metropolitana, resto urbano y resto rural (Anexo 16).

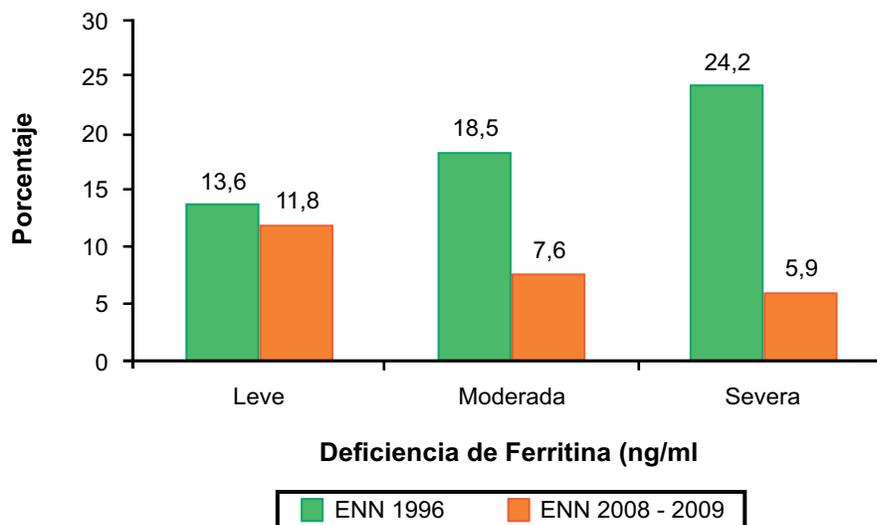
Al relacionar el promedio de ferritina de preescolares con las variables socioeconómicas no se observaron diferencias significativas (Anexo 17).

El promedio de ferritina en la mujer en edad fértil fue de 50,9 ng/ml, no se observaron diferencias significativas con relación a edad, zona y a las variables socioeconómicas de escolaridad y ocupación (Anexos 16, 18).

En el hombre adulto el promedio de ferritina fue 159,4 ng/ml; este valor fue mayor en los hombres residentes en el resto urbano (180,0 ng/ml), en los que tienen escolaridad secundaria o más (171,1 ng/ml) y en los grupos de edad de 35 - 44 y 45 - 54 años de edad (185,4 y 182,8 ng/ml, respectivamente) (Anexos 16, 18).

Gráfico 6

Porcentaje de preescolares según grado de deficiencia en las reservas de hierro*
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 1996 - 2008/2009

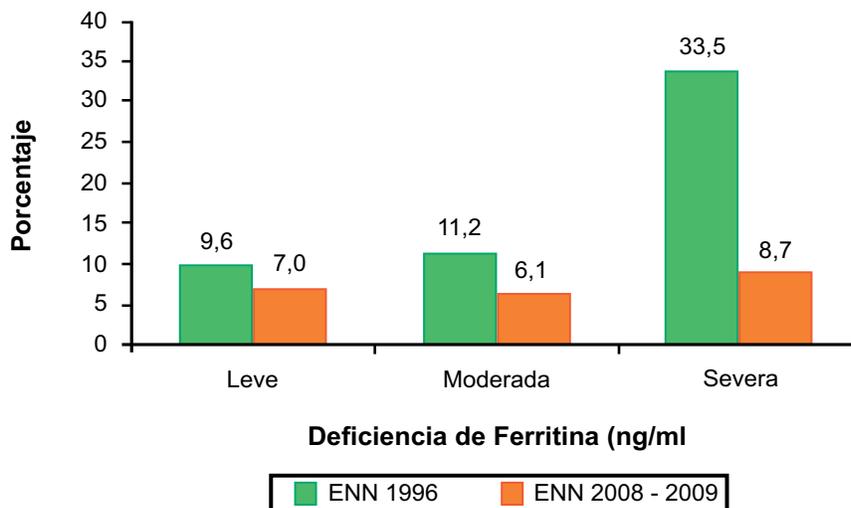


* Leve: 18,0 - 23,9 Moderada: 12,0 - 17,9 Severa: < 12,0

Fuente: Ministerio de Salud, et. al. Encuesta Nacional de Nutrición. Fascículo 2: Micronutrientes. Costa Rica, 1996

Gráfico 7

Porcentaje de mujeres en edad fértil según grado de deficiencia en las reservas de hierro*
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 1996 - 2008/2009



* Leve: 18,0 - 23,9 Moderada: 12,0 - 17,9 Severa: < 12,0

Fuente: Ministerio de Salud, et. al. Encuesta Nacional de Nutrición. Fascículo 2: Micronutrientes. Costa Rica, 1996

D. Folatos

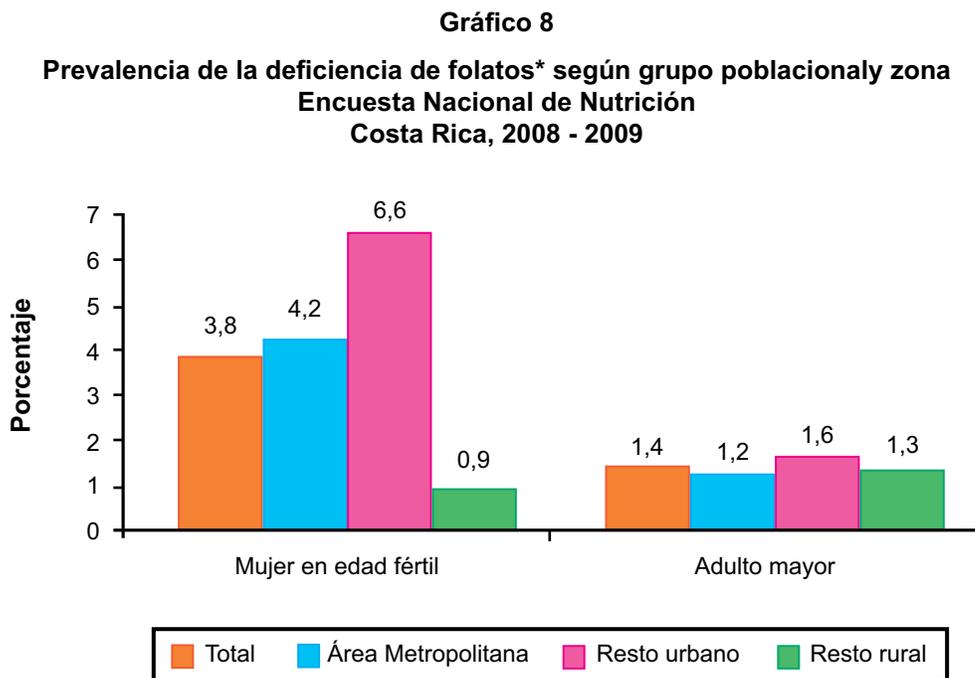
La determinación de folatos fue realizada en la mujer en edad fértil y en los adultos mayores. En el Gráfico 8 y Anexo 19, se muestra que la prevalencia de deficiencia de folatos en la mujer fértil fue de 3,8%; siendo mayor en el resto urbano (6,6%) y menor en el resto rural (0,9%).

En los adultos mayores, la prevalencia de la deficiencia de folatos fue de 1,4% en el ámbito nacional, siendo mayor en el resto urbano respecto a las otras zonas (1,6%).

El promedio de la concentración de folatos séricos en las mujeres en edad fértil fue de 13,7 ng/ml, no hubo diferencia significativa por edad. Al analizar el promedio de folatos por zona se observó que fue significativamente menor en el Área Metropolitana (12,7 ng/ml), al comparar con el resto rural (13,9 ng/ml) y el resto urbano (14,2 ng/ml) (Anexo 20).

El promedio de folatos en los adultos mayores fue de 13,9 ng/ml. En los hombres el promedio fue significativamente menor que en las mujeres (12,5 y 14,9 ng/ml, respectivamente). No se observaron diferencias significativas por zona y las variables socioeconómicas (Anexos 20 y 21).

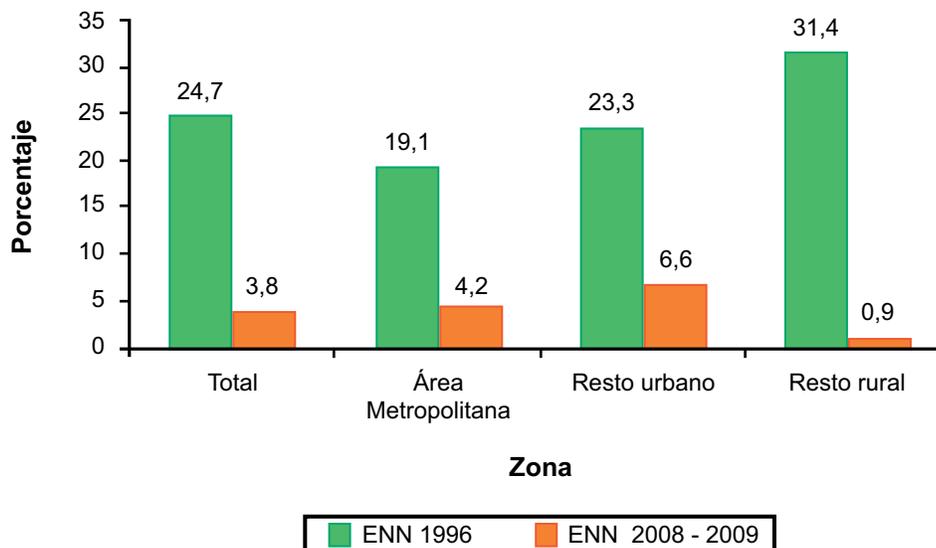
Al relacionar el promedio de folatos con las variables socioeconómicas se encontró que no hubo diferencias significativas entre ellas (Anexo 21).



* Folatos séricos < 6 ng/ml

Al comparar la prevalencia de deficiencia de folatos en la mujer fértil con la ENN 1996, se observa una notable reducción: 84,6% en el ámbito nacional, 78% en el Área Metropolitana, 71,7% en el resto urbano y 97% en el resto rural (Gráfico 9).

Gráfico 9
Prevalencia de la deficiencia de folatos* en mujeres en edad fértil
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 1996 - 2008/2009



* Folatos < 6 ng/ml

Fuente: Ministerio de Salud, et al. Encuesta Nacional de Nutrición. Fascículo 2: Micronutrientes. Costa Rica, 1996

E. Vitamina B₁₂

La deficiencia de vitamina B₁₂ fue 4,8% en mujer fértil, 2,9% en hombre adulto, 6,4% en mujer adulta y 5,3% adulto mayor, por lo que la deficiencia de esta vitamina no representa un problema de salud pública para el país (Gráfico 10 y Anexo 19).

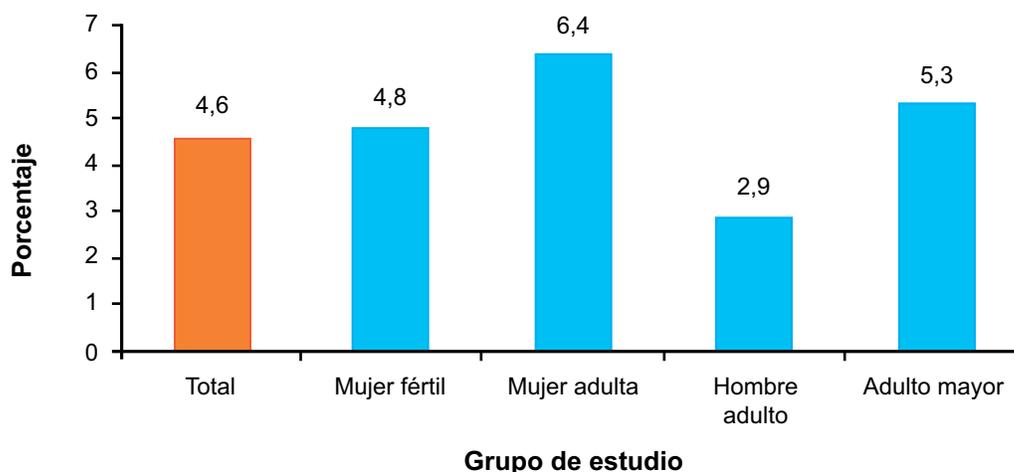
La concentración promedio de vitamina B₁₂ osciló entre 401,8 y 490,0 pg/ml en mujeres en edad fértil y adultos mayores, respectivamente. Vale destacar la situación del hombre adulto quien presentó la concentración más baja (177,3 pg/ml). Los hombres del Área Metropolitana presentaron un promedio de 300,4 pg/ml lo que fue significativamente mayor comparado con las otras zonas (120,1 y 145,8 pg/ml resto urbano y rural, respectivamente) (Anexo 22).

La mujer en edad fértil presentó un promedio de vitamina B₁₂ significativamente mayor en el resto urbano comparado con el Área Metropolitana (439,7 y 349,7 pg/ml, respectivamente).

La concentración promedio de vitamina B₁₂ en el adulto mayor fue 490,9 pg/ml y no se observaron diferencias significativas en la deficiencia de esta vitamina por sexo ni por zona.

Según las variables socioeconómicas de escolaridad y ocupación de los sujetos de estudio, se observó que a mayor escolaridad y mejor ocupación de las mujeres en edad fértil, la concentración promedio de vitamina B₁₂ fue significativamente mayor. En los grupos restantes no se encontraron diferencias significativas con respecto a estas dos variables (Anexo 23).

Gráfico 10
Prevalencia de la deficiencia* de vitamina B₁₂ según grupo poblacional
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009



* Deficiencia de vitamina B₁₂ < 193 pg/ml

F. Vitamina A

La situación nutricional de la vitamina A en una población está determinada por los niveles de retinol sérico, expresado en microgramos por decilitro ($\mu\text{g}/\text{dl}$). El punto de corte internacionalmente aceptado para establecer la deficiencia en un individuo es igual o menor a $20 \mu\text{g}/\text{dl}$. Se considera que cuando la prevalencia de la deficiencia es mayor de 20% existe un problema de salud pública grave en la población, es moderado entre 10 - 19,9% y leve entre 2 - 9,9% (OPS, 1996). Por otra parte, se ha estimado que una población presenta carencia marginal o riesgo de deficiencia cuando las concentraciones de retinol sérico se encuentran entre 20 - $30 \mu\text{g}/\text{dl}$ (Caballero, 1996).

La determinación de niveles séricos de retinol se realizó en preescolares (1 - 6 años) y escolares (7 - 12 años).

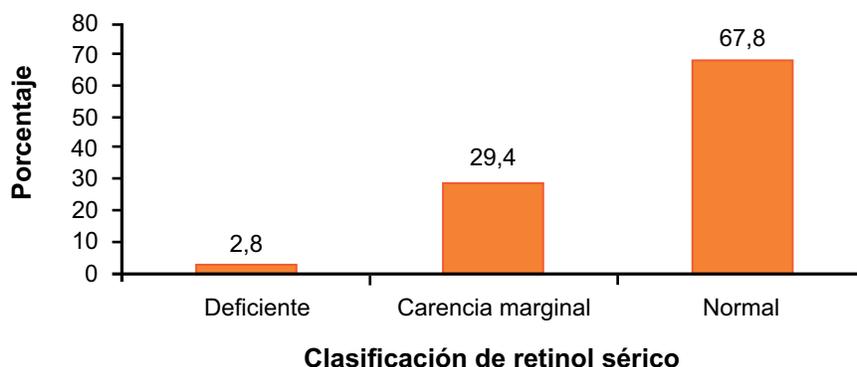
Preescolares

El 2,8% presentó deficiencia de retinol sérico y aunque constituye un problema leve de salud pública, se encuentra muy cerca del límite inferior establecido internacionalmente (2,0 - 9,9%). El 29,4% tenía carencia marginal, por lo tanto 32,2% presentó algún problema con respecto a este micronutriente (Gráfico 11 y Anexo 24).

Gráfico 11

Distribución de preescolares según clasificación de retinol sérico
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 – 2009

n = 378



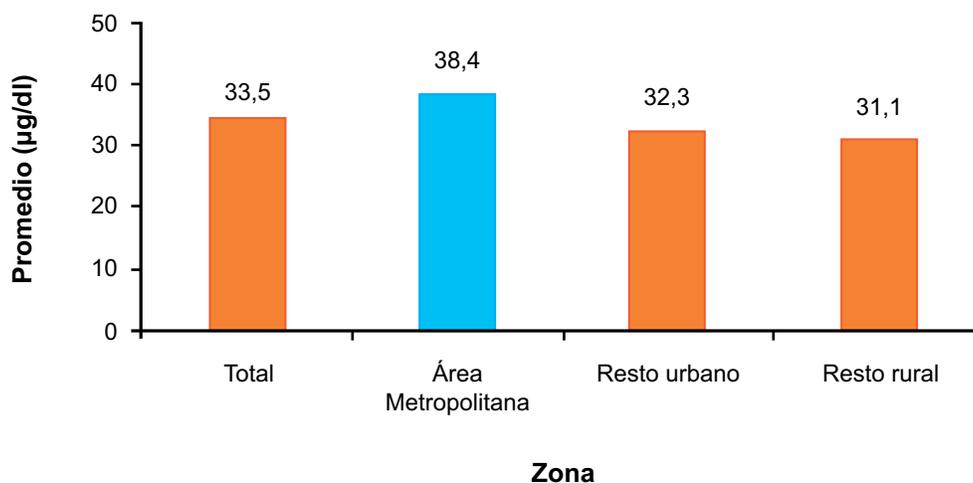
Deficiencia $\leq 20,0$ $\mu\text{g/dl}$; Carencia marginal $20,1 - 30,0$ $\mu\text{g/dl}$; Normal $> 30,0$ $\mu\text{g/dl}$

El promedio de la concentración de retinol a nivel nacional fue $34,7$ $\mu\text{g/dl}$; en el Área Metropolitana resultó significativamente más alto ($38,7$ $\mu\text{g/dl}$) que en el resto rural y urbano ($33,1$ y $33,5$ $\mu\text{g/dl}$, respectivamente) (Gráfico 12 y Anexo 25). Según grupos de edad y sexo no se observaron diferencias significativas (Anexos 26 y 27).

Gráfico 12

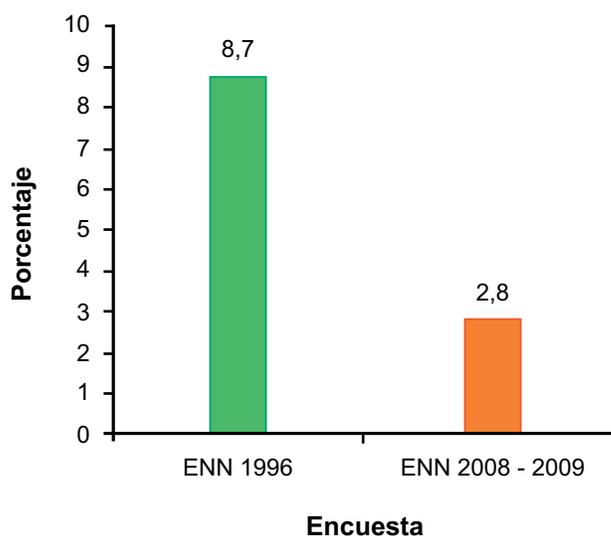
Promedio de retinol sérico en preescolares según zona
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 – 2009

n = 378



Al comparar la prevalencia de la deficiencia de vitamina A sérica con la ENN 1996, se determinó que disminuyó en 68% (Gráfico 13). Lo anterior se puede atribuir a la fortificación con vitamina A del azúcar y la leche, lo que demuestra que ambas estrategias han resultado efectivas para la disminución de la deficiencia de esta vitamina en la población infantil.

Gráfico 13
Comparación del porcentaje de preescolares con deficiencia de retinol sérico*
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 1996 - 2008/2009



* Retinol sérico $\leq 20,0$ $\mu\text{g}/\text{dl}$

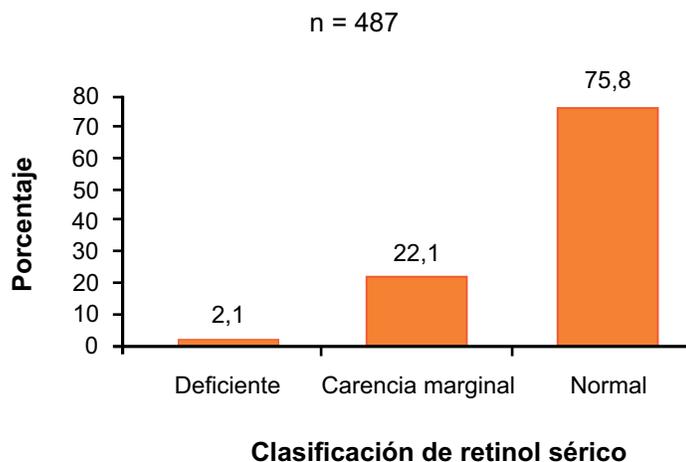
Fuente: Ministerio de Salud, et al. Encuesta Nacional de Nutrición.
 Fascículo 2: Micronutrientes. Costa Rica, 1996

Escolares

El 2,1% presentó deficiencia de vitamina A, por lo que aún cuando este valor representa un problema de salud pública leve, se encuentra muy cerca del límite inferior internacionalmente establecido (2,0 - 9,9%). El 22,1% tenía carencia marginal, por lo tanto, 24,2% presentó algún problema con respecto a este nutriente (Gráfico 14 y Anexo 24).

Gráfico 14

Distribución de escolares según clasificación de retinol sérico*
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009

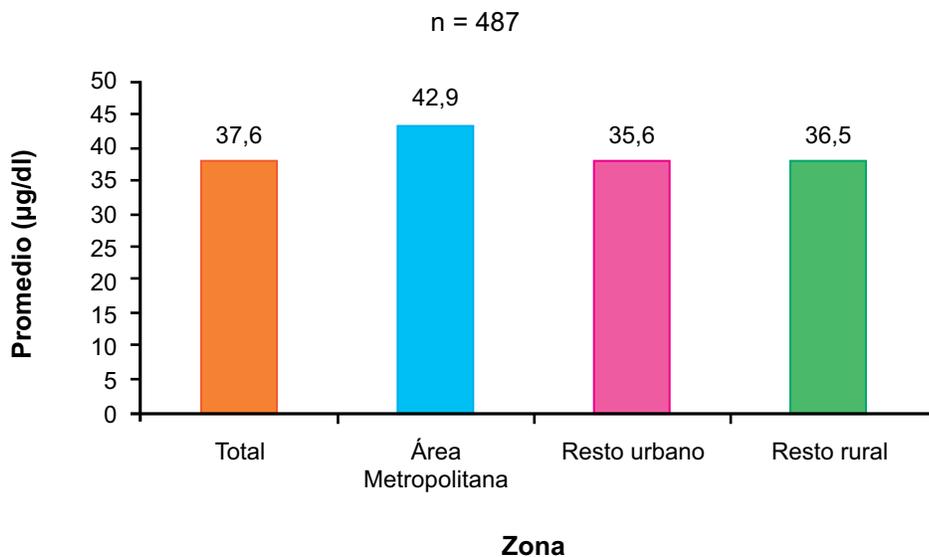


* Deficiencia $\leq 20,0$ $\mu\text{g/dl}$; Carencia marginal $20,1 - 30,0$ $\mu\text{g/dl}$; Normal $> 30,0$ $\mu\text{g/dl}$

En la población escolar el promedio de retinol sérico a nivel nacional fue de $37,6$ $\mu\text{g/dl}$. El Área Metropolitana presentó un valor significativamente más alto ($42,9$ $\mu\text{g/dl}$), que en el resto urbano y resto rural (Gráfico 15 y Anexo 25).

Gráfico 15

Promedio de retinol sérico en escolares según zona
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009



Aunque no hubo diferencias significativas en los niveles promedio de retinol sérico en escolares, se determinó que el valor promedio fue mayor conforme aumentó la edad. Así, el grupo de escolares con edades de 7 - 8 años presentó un promedio de 35,8 $\mu\text{g}/\text{dl}$, de 9 y 10 años 37,9 $\mu\text{g}/\text{dl}$ y de 11 y 12 años 38,9 $\mu\text{g}/\text{dl}$ (Anexo 26). Por sexo los valores promedio fueron semejantes (37,5 y 37,7 $\mu\text{g}/\text{dl}$ para hombres y mujeres, respectivamente) (Anexo 27).

En general, la situación nutricional de la vitamina A en la población escolar fue mejor que en la preescolar, tanto por la menor prevalencia de la deficiencia como de la carencia marginal.

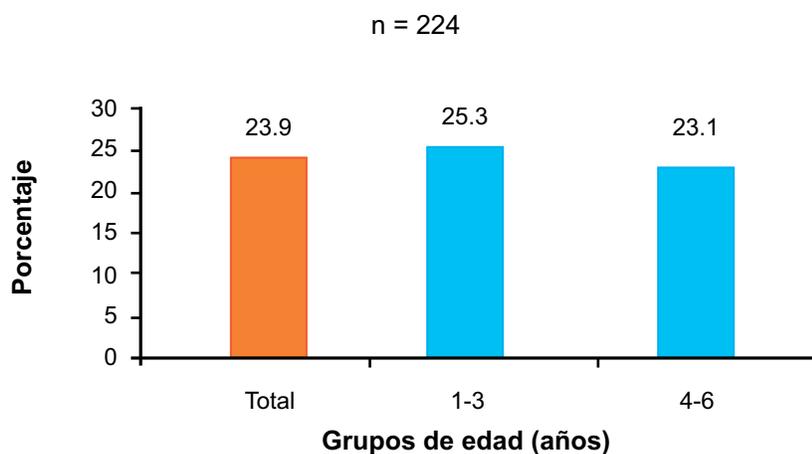
G. Cinc

La deficiencia de cinc como micronutriente esencial puede causar efectos negativos en la salud humana ya que es fundamental para el funcionamiento biológico de muchas enzimas. En esta encuesta se analizó este mineral a nivel nacional por primera vez en Costa Rica.

En preescolares se observa que 23,9% de esta población tiene deficiencia, lo que es considerado elevado, constituyendo un problema de salud pública (IZINCG, 2007). No se observó ninguna diferencia estadísticamente significativa entre los grupos de edad de 1 a 3 años y 4 a 6 años, ni entre el Área Metropolitana-resto urbano (analizado conjuntamente) con respecto al resto rural. Según sexo, la deficiencia de cinc fue ligeramente mayor en las mujeres (Gráfico 16, 17, 18, Anexo 28).

Al analizar la deficiencia de cinc con algunas variables socioeconómicas se encontró que ésta es significativamente mayor cuando la ocupación del jefe de hogar es técnica (30,3%) que cuando es no técnica (19,8%), igual asociación se determinó con la ocupación del padre del preescolar. No se encontró ninguna asociación con la escolaridad de la madre (Anexo 29).

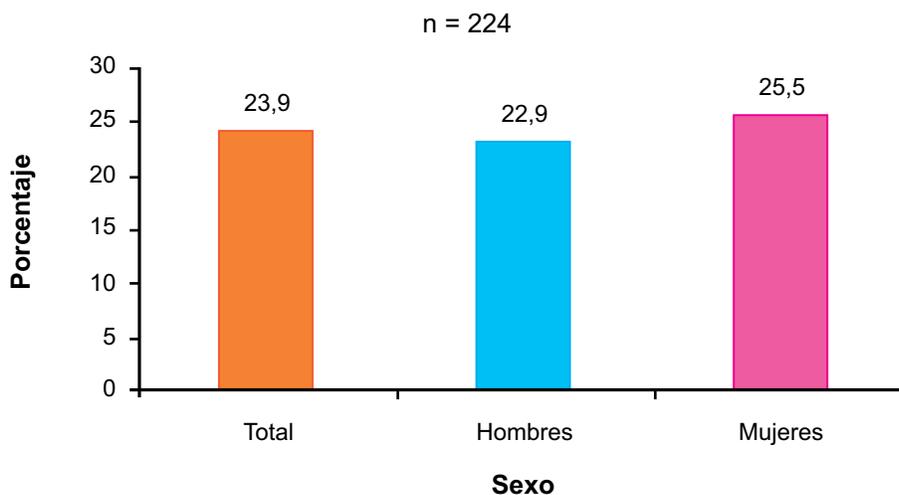
Gráfico 16
Prevalencia de deficiencia de cinc* en preescolares por grupos de edad
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica 2008 - 2009



* Deficiencia cinc sérico < 70 $\mu\text{g}/\text{dl}$

Gráfico 17

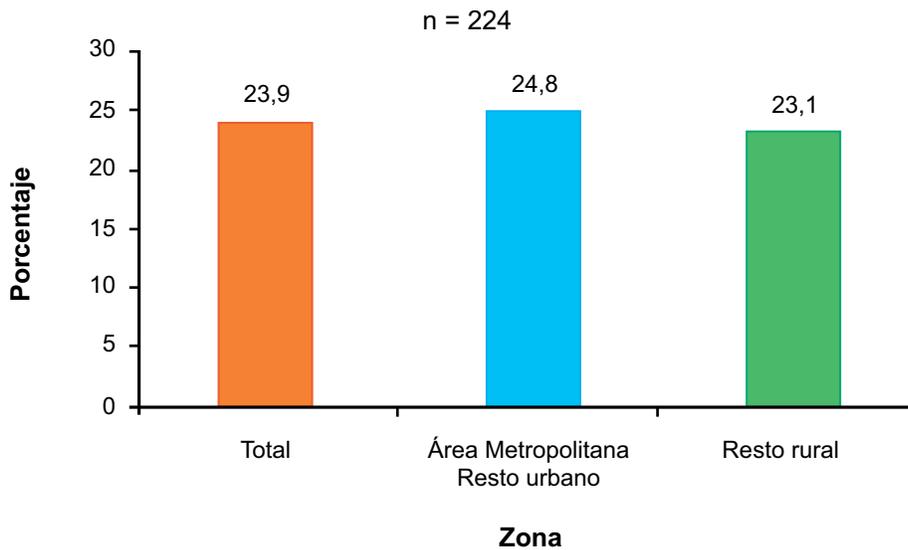
Prevalencia de deficiencia de cinc* en preescolares por sexo
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009



* Deficiencia: cinc sérico < 70 µg/dl

Gráfico 18

Prevalencia de deficiencia de cinc* en preescolares por zona
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009



* Deficiencia: cinc sérico < 70 µg/dl

H. Selenio

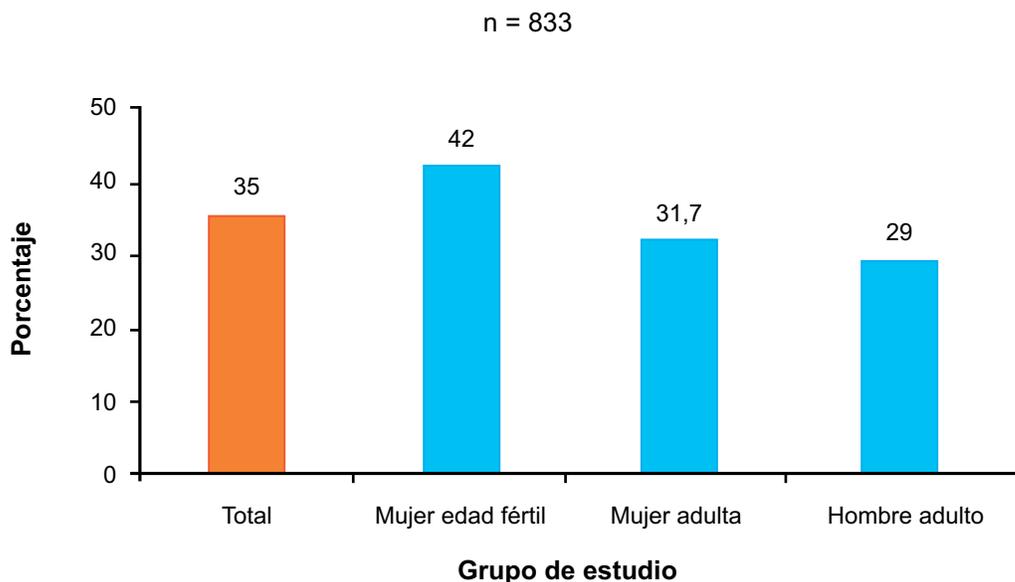
El selenio es un mineral esencial para el funcionamiento del organismo, por su función antioxidante protege contra las enfermedades cardiovasculares, el cáncer y disminuye el proceso de envejecimiento celular. Es la primera vez que se analiza este mineral en una encuesta nacional.

Los resultados mostraron que el promedio de selenio sérico en la población adulta fue 69,6 $\mu\text{g/l}$, similar al de otros países de Europa y Latinoamérica que tienen rangos que oscilan entre 60 - 90 $\mu\text{g/l}$.

La población adulta presentó 35,0% de deficiencia, fue significativamente mayor en las mujeres en edad fértil (42,0%) y menor en el hombre adulto (29,0%). Por zona no se observaron diferencias significativas, el Área Metropolitana presentó la mayor prevalencia. Según sexo, la deficiencia de este micronutriente fue mayor en las mujeres (38,4%) que en los hombres (29,0%) (Gráficos 19, 20, 21, Anexo 30).

La deficiencia de selenio se relacionó con la escolaridad de los sujetos de estudio, siendo los más afectados los que tenían primaria completa (42,1%), en comparación con los de mayor escolaridad. Con relación a la escolaridad y ocupación del jefe de hogar no se observaron diferencias significativas (Anexo 31).

Gráfico 19
Prevalencia de deficiencia de selenio* por grupo de estudio
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009

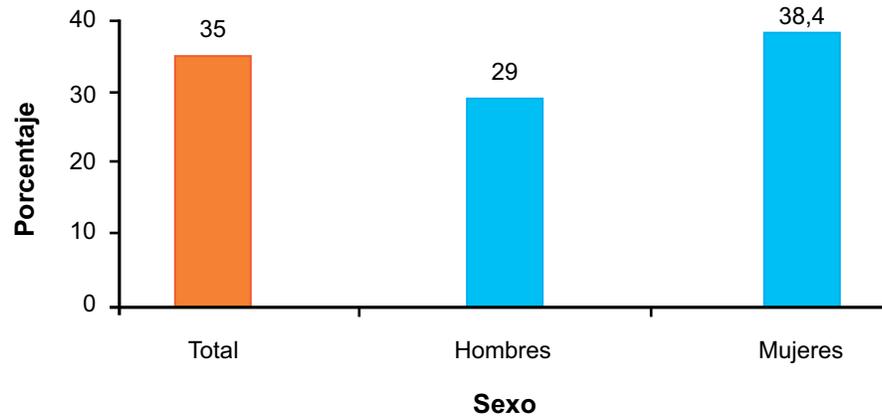


* Deficiencia: selenio sérico <60 $\mu\text{g/l}$

Gráfico 20

Prevalencia de deficiencia de selenio* en población adulta por sexo
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009

n = 833

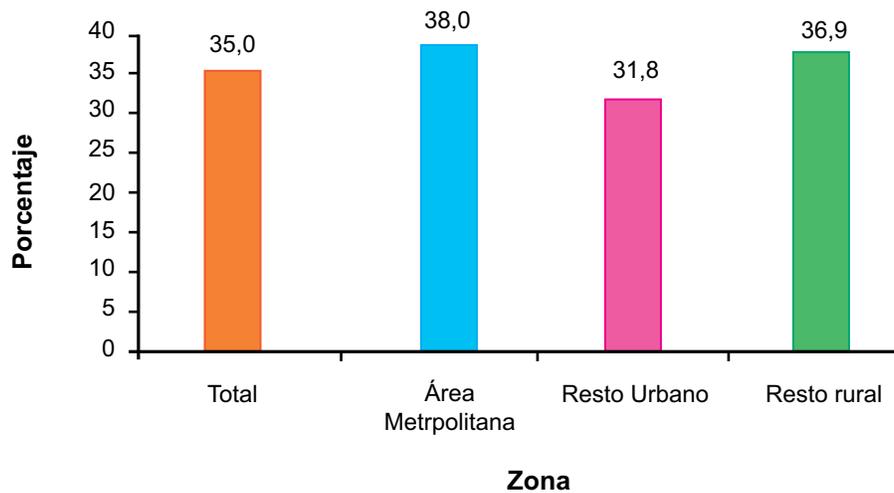


* Deficiencia: selenio sérico 60 µg/l

Gráfico 21

Prevalencia de deficiencia de selenio* en población adulta por zona
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009

n = 833



* Deficiencia: selenio sérico < 60 µg/l

I. Yodo

La prevalencia de la deficiencia de yodo se midió en la población escolar. Se considera que en este grupo existe un problema de salud pública cuando la mediana de excreción urinaria de yodo es menor de 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$ (50% de la población con excreción urinaria menor a 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$) (WHO/UNICEF/ICCIDD, 2001).

Con base en lo anterior, se puede afirmar que en Costa Rica la deficiencia de yodo no constituye un problema de salud pública, en vista de que la mediana de la excreción urinaria de yodo a nivel nacional fue 31,4 $\mu\text{g}/\text{dl}$. No se observaron diferencias significativas en las medianas por zona, ni por sexo (Gráficos 22 y 23, Anexo 32).

Gráfico 22

Mediana de excreción urinaria de yodo en escolares según zona
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009

n = 368

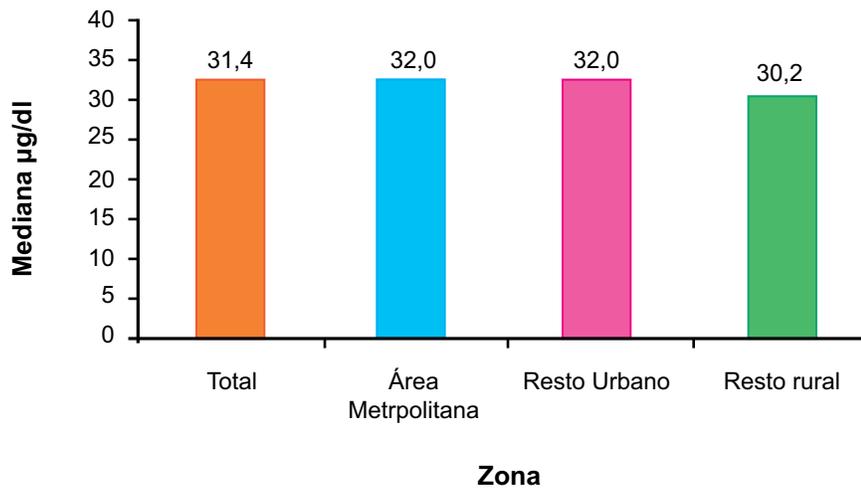
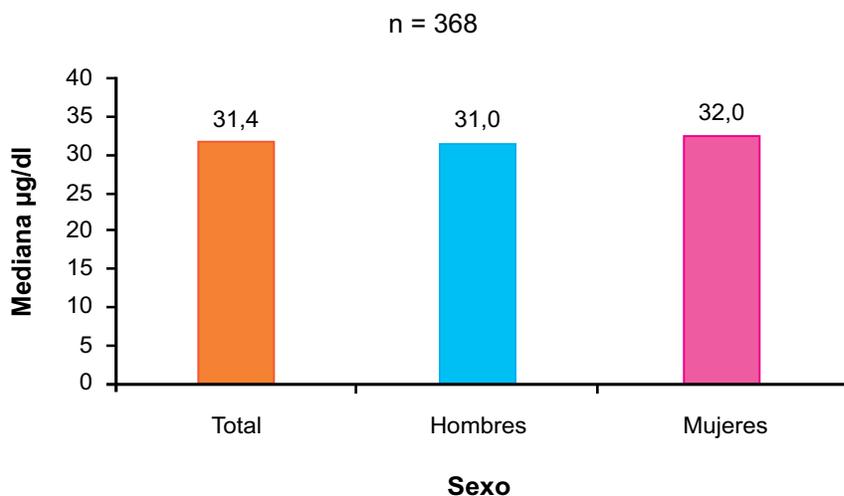


Gráfico 23

Mediana de excreción urinaria de yodo en escolares según sexo
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009

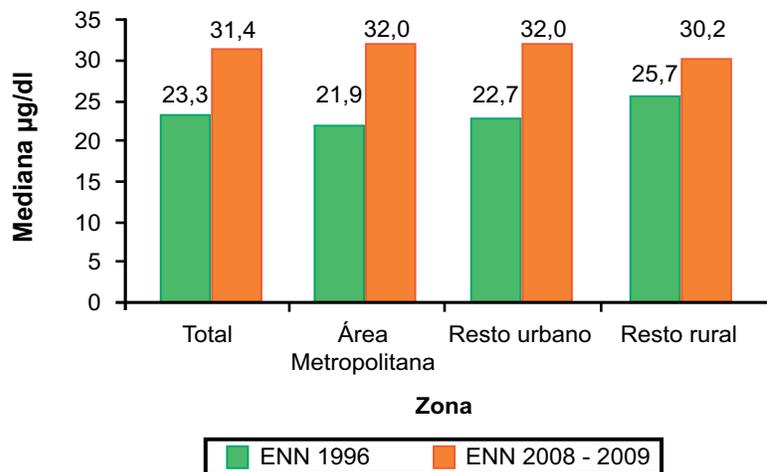


Al comparar los resultados anteriores con la ENN 1996 se observó que las medianas de excreción urinaria de yodo fueron más altas en la encuesta actual tanto a nivel nacional como por zona (Gráfico 24).

De igual forma el porcentaje de escolares con excreción deficiente de yodo fue inferior con respecto a la ENN 1996 (Gráfico 25, Anexo 33).

Gráfico 24

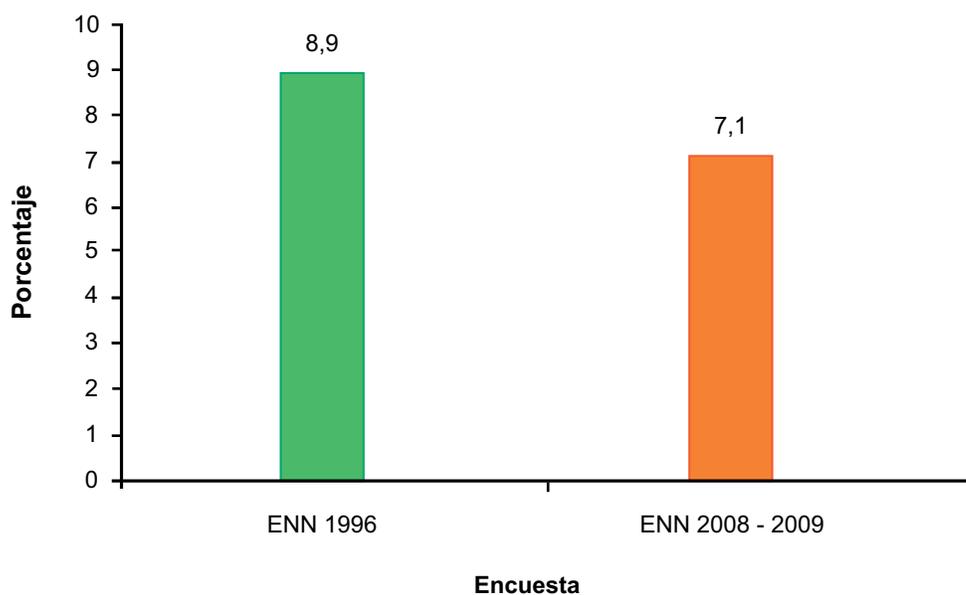
Comparación de medianas de excreción urinaria de yodo en escolares según zona
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 1996 - 2008/2009



Fuente: Ministerio de Salud, et. al. Encuesta Nacional de Nutrición. Fascículo 2: Micronutrientes. Costa Rica, 1996

Gráfico 25

Comparación de la prevalencia de deficiencia de yodo en orina* de escolares
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 1996 - 2008/2009



* Yodo en orina < 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$

Fuente: Ministerio de Salud, et. al. Encuesta Nacional de Nutrición.
Fascículo 2: Micronutrientes. Costa Rica, 1996

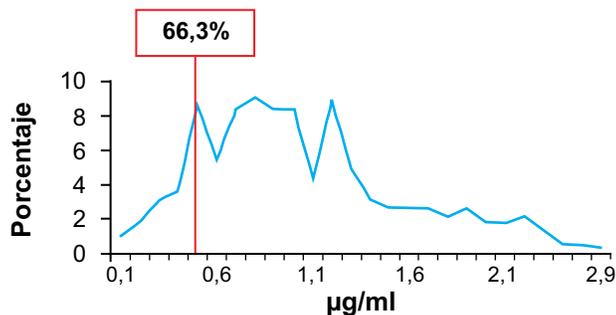
J. Flúor

La determinación de la concentración de flúor en orina se realizó en el grupo de edad escolar.

Los resultados mostraron que 66,3% de escolares tenía concentraciones de flúor entre 0,5 y 1,2 $\mu\text{g}/\text{ml}$. Así mismo los valores de todas las muestras se ubicaron entre 0,1 y 2,9 $\mu\text{g}/\text{ml}$ (Gráfico 26).

Gráfico 26
Distribución de la concentración de flúor en orina en escolares
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009

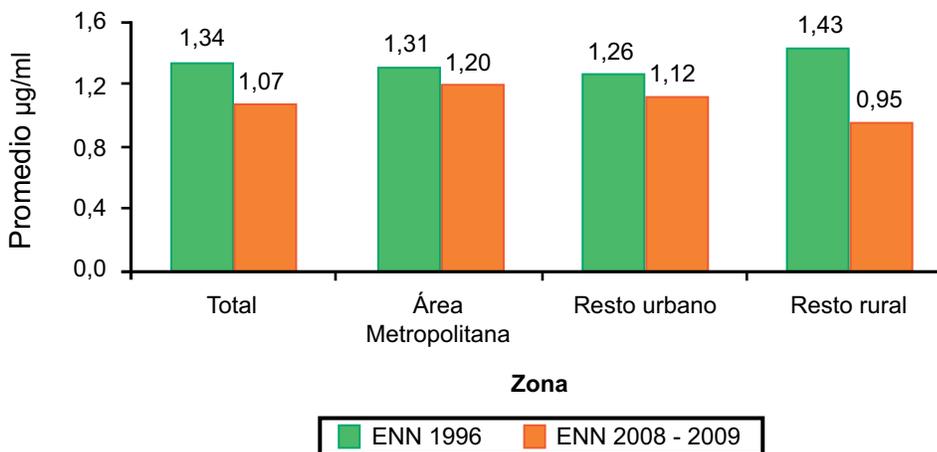
n = 384



La media nacional de la concentración de flúor fue 1,07 µg/ml, siendo en el Área Metropolitana donde se presentó el mayor valor con 1,20 µg/ml, seguido del resto urbano y resto rural (1,12 y 0,95 µg/ml, respectivamente).

Al comparar los datos con la ENN 1996, se evidencia un descenso general de la concentración de flúor en la orina en la población en edad escolar, donde se observó que en 1996 el promedio nacional en este grupo de edad se encontraba en 1,34 µg/ml y para esta encuesta este resultado descendió a 1,07 µg/ml, lo cual representa un descenso de 20% entre ambas encuestas (Gráfico 27, Anexo 34).

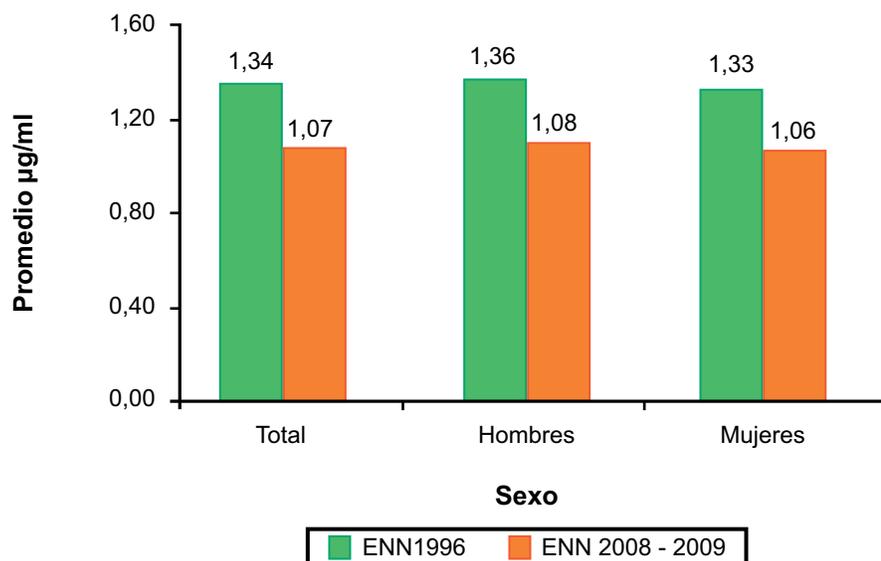
Gráfico 27
Promedio de la concentración de flúor en orina en escolares por zona
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 1996 - 2008/2009



Fuente: Ministerio de Salud, et. al. Encuesta Nacional de Nutrición. Fascículo 2: Micronutrientes. Costa Rica, 1996

Los resultados indican que la concentración de flúor en orina fue ligeramente mayor en hombres que en mujeres. Al compararlos con los resultados de la ENN 1996 también se observó un descenso considerable en ambos sexos (Gráfico 28, Anexo 34).

Gráfico 28
Promedio de la concentración de flúor en orina en escolares por sexo
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 1996 - 2008/2009



Fuente: Ministerio de Salud, et. al. Encuesta Nacional de Nutrición. Fascículo 2: Micronutrientes. Costa Rica, 1996

Los resultados indicaron que el promedio de la concentración de flúor en orina, se ubicó dentro de los valores normales, tanto a nivel nacional como en las tres zonas estudiadas, esto según los parámetros establecidos a nivel internacional que indican que el rango aceptado para países que cuentan con fortificación de flúor están entre 0,9 y 1,2 µg/ml (WHO, 1999).

K. Alimentos fortificados

La fortificación de alimentos es una de las estrategias más exitosas para reducir las deficiencias de micronutrientes.

A finales de la década de los 90 y principios del 2000, Costa Rica inició una política de fortificación de alimentos en respuesta a las deficiencias de micronutrientes detectadas en la Encuesta Nacional de Nutrición de 1996.

En Costa Rica, la sal, el azúcar, las harinas de maíz y trigo, la leche y el arroz, deben ser fortificados con micronutrientes, por decreto. Con base en lo anterior, en esta encuesta se determinó el contenido

de yodo y flúor en sal, vitamina A en azúcar de los hogares encuestados y el hierro y ácido fólico en harina de trigo tipo fuerte – extrafuerte, de panaderías provenientes de los cantones en donde se realizó la encuesta.

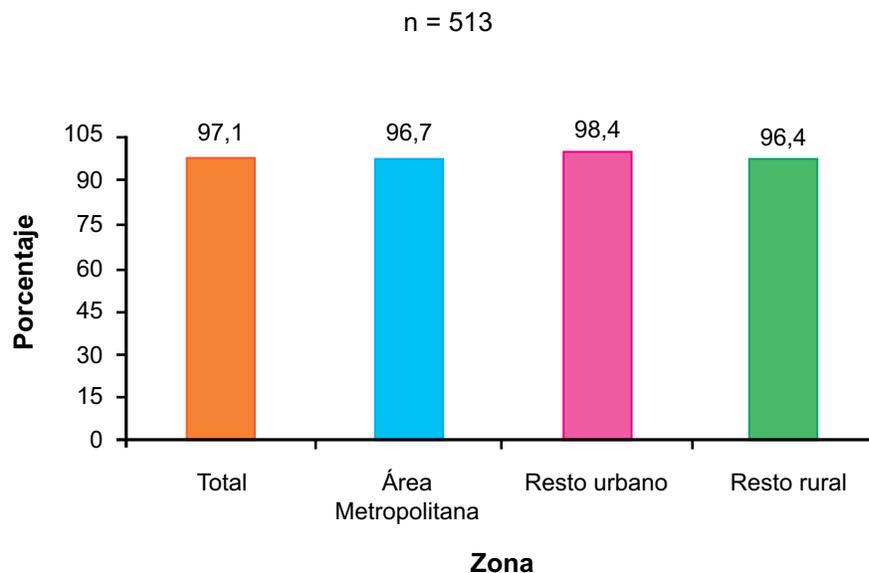
Yodo en sal

Según las normas internacionales, la sal de consumo humano debe mantener en el hogar, niveles de concentración de yoduro de potasio mayores o iguales a 15 mg/kg (OPS/OMS, UNICEF, ICCIDD, 1994). Con base en el valor anterior, en esta encuesta se encontró que 97,1% de la sal analizada a nivel nacional estaba adecuadamente fortificada. Por zona geográfica, se determinó que en el resto urbano los niveles de fortificación adecuados fueron más altos (98,4%) que en el Área Metropolitana y resto rural (Gráfico 29, Anexo 35).

A nivel nacional, los datos obtenidos en esta encuesta indican que la distribución de la concentración de yodo estuvo comprendida entre 4,1 y 148,6 mg/kg, con un promedio de 39,7 mg/kg de yodo y una mediana de 37,1 mg/kg.

Respecto a los tipos de sal, se encontró que cerca del 80% de las muestras eran sal refinada, 17% sal molida y del 3% restante no se obtuvo información acerca de su marca o tipo.

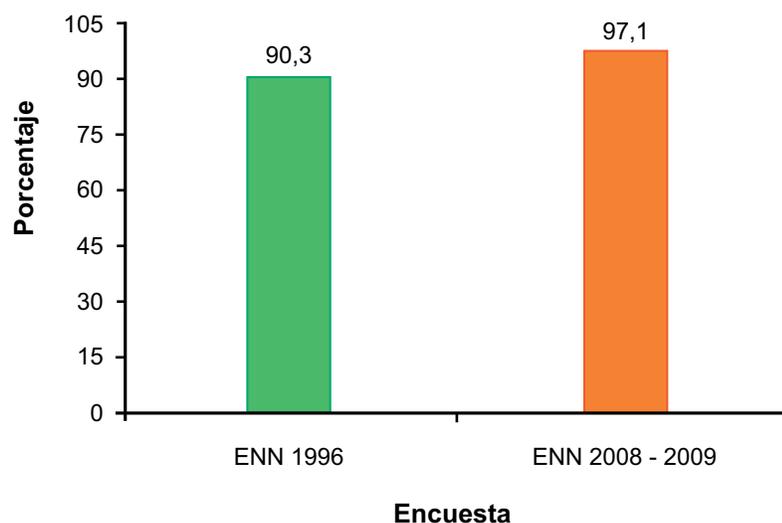
Gráfico 29
Porcentaje de muestras de sal adecuadamente fortificadas con yodo*
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 – 2009



* Yodo en sal \geq 15 mg/kg

Al comparar los resultados de las muestras de sal adecuadamente fortificadas con yodo con los de la ENN 1996, se observó un aumento en el cumplimiento de la normativa de siete puntos porcentuales (Gráfico 30).

Gráfico 30
Porcentaje de muestras de sal fortificadas adecuadamente con yodo*
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 1996 – 2008/2009



* Yodo en sal \geq 15 mg/kg

Fuente: Ministerio de Salud, et. al. Encuesta Nacional de Nutrición. Fascículo 2: Micronutrientes. Costa Rica, 1996.

Flúor en sal

En cuanto a la concentración de flúor en la sal que se consume en los hogares costarricenses, los datos revelan que el promedio nacional estaba dentro del rango de 175 a 225 mg/kg, establecido en la ley (Gobierno de Costa Rica, 2001), de la misma manera en el Área Metropolitana y en el resto urbano y rural se presentó un comportamiento similar (Gráfico 31, Anexo 36).

De las muestras adecuadamente fortificadas con flúor, 70% presentaron valores superiores a 175 mg/kg, que es el nivel mínimo aceptable para la fortificación según la misma ley (Gobierno de Costa Rica, 2001). En el Área Metropolitana se encontró el valor más alto de las muestras con resultados por encima de 175 mg/kg (75,4%) (Gráfico 32, Anexo 37).

Gráfico 31

Promedio de la concentración de flúor en sal según zona
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009

n = 488

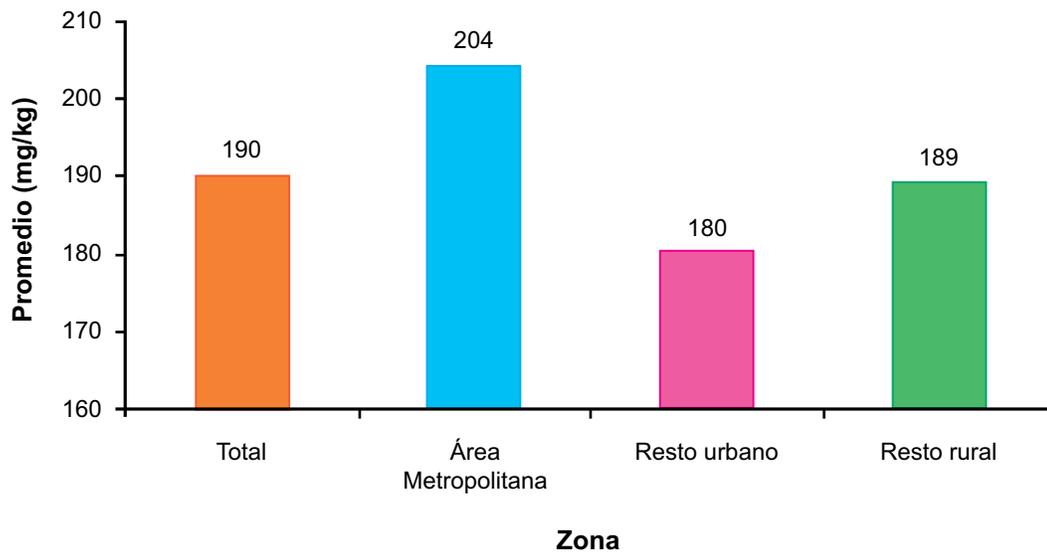
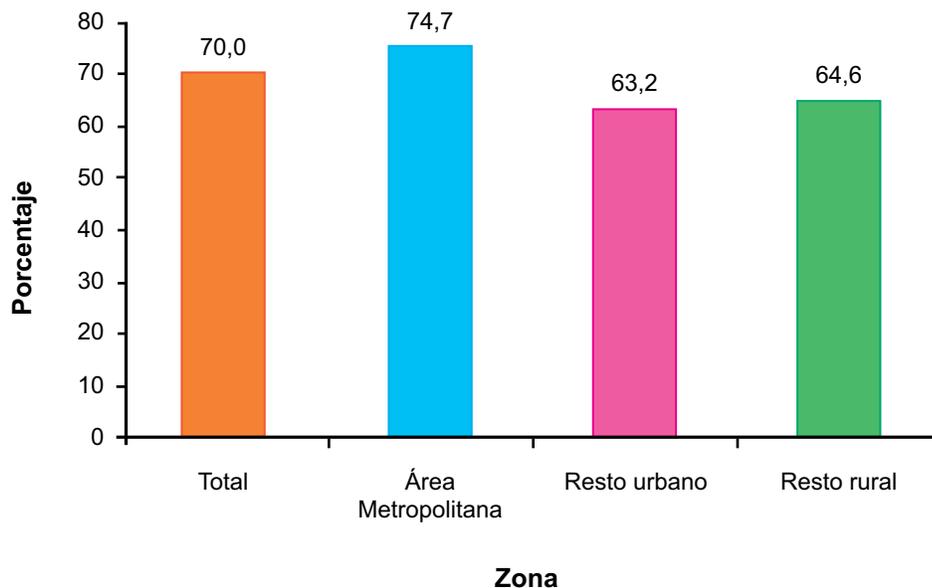


Gráfico 32

Porcentaje de muestras con niveles adecuados de flúor en sal* según zona
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009

n = 488



* Flúor en sal 175 mg/kg

Vitamina A en azúcar

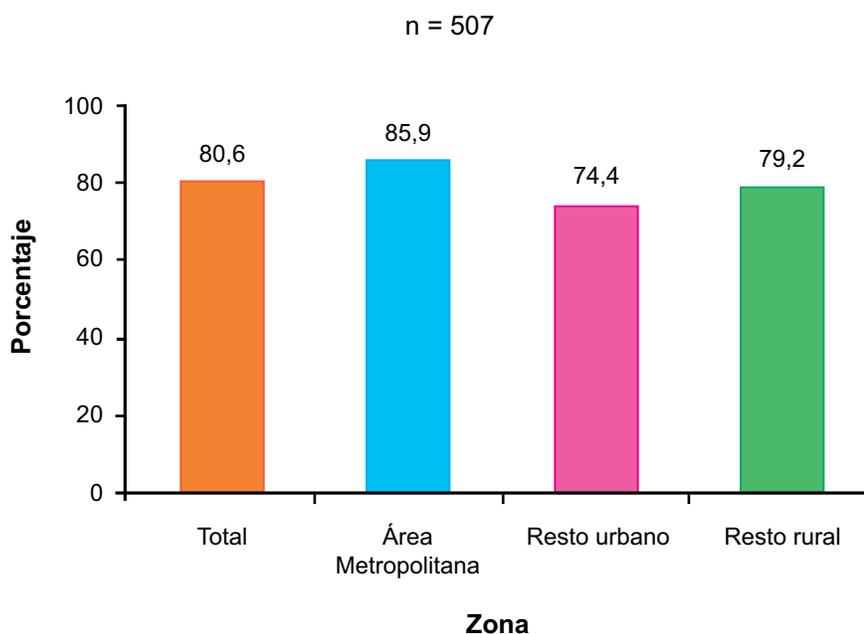
Los organismos internacionales han establecido que a nivel de hogar, el azúcar fortificado con vitamina A debe contener como mínimo 5 mg/kg. Con base en este valor, se encontró que 80,6% del azúcar estaba adecuadamente fortificada; además se determinó que 97% del azúcar contenía vitamina A aun cuando no alcanzaba un valor mínimo de 5 mg/kg. Específicamente, en el Área Metropolitana los niveles de fortificación adecuados fueron de 85,8%, mientras que en el resto urbano y resto rural fueron de 74,4 y 79,2%, respectivamente (Gráfico 33, Anexo 38).

En la literatura se menciona, que el azúcar en hogares puede contener como mínimo 3,5 mg/kg (INCAP 2009), con base en este valor se encontró que 87,8% del azúcar analizado contenía más de 3,5 mg/kg (Anexo 38).

La media de la concentración de azúcar fue 8,8 mg/kg y la mediana de 9,5 mg/kg.

Sobre las marcas de azúcar, se encontró que 95,1% de las muestras pertenecían a una misma marca, 1,8% fueron reportadas sin marca y el restante 3,1% correspondía a otras cinco marcas.

Gráfico 33
Porcentaje de muestras de azúcar adecuadamente fortificadas con vitamina A*
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009



* Vitamina A en azúcar: ≥ 5 mg/kg)

Hierro en harina de trigo

En Costa Rica, el decreto de fortificación de la harina de trigo establece que ésta debe contener más de 55 mg/kg de hierro. En esta encuesta la harina de trigo que se analizó, fue la utilizada en las panaderías para la elaboración del pan (bollito y baguette), o sea, harinas de trigo tipo fuerte (10,6%) y extrafuerte (89,0%). Del análisis realizado a 246 muestras, se encontró que 100% estaban fortificadas con hierro y que de éstas 99,6% estaban adecuadamente fortificadas; es decir, contenían más de 55 mg/kg de hierro.

La media y la mediana a nivel nacional fueron 67,0 y 65,2 mg/kg, respectivamente. El contenido de hierro más bajo encontrado fue de 38,2 mg/kg, mientras que el más alto fue de 112,2 mg/kg.

Ácido fólico en harina de trigo

Tal como se mencionó anteriormente, el decreto de fortificación de la harina de trigo además de hierro incluye el ácido fólico; al respecto, se establece que las harinas de trigo deben contener al menos 1,8 mg/kg de ácido fólico. Este micronutriente se cuantificó en las mismas muestras a las que se les determinó hierro.

Del análisis realizado, se encontró que 100% de las muestras de harina estaban fortificadas con ácido fólico, pero solo 58,1% de las muestras analizadas contenían las cantidades adecuadas (según lo establecido por decreto).

La media y la mediana a nivel nacional fueron de 1,8 mg/kg en ambos casos. El valor más bajo encontrado fue de 0,9 mg/kg y el más alto de 8,2 mg/kg.

El hecho de que el porcentaje de harina adecuadamente fortificada con hierro sea mayor que con ácido fólico, podría deberse a pérdidas de esta vitamina por degradación, debido a su alta sensibilidad a la luz y a otros factores ambientales, mientras que el hierro es un mineral muy estable.

De la harina de trigo recolectada se identificaron 14 marcas, de las cuales la marca con mayor porcentaje de muestras comprendió 43,1% del total, seguida por otras dos marcas con 13,4 y 10,2%. Las 11 marcas restantes obtuvieron porcentajes menores a 10%, con valores entre 0,4 y 9,3%.

L. Homocisteína

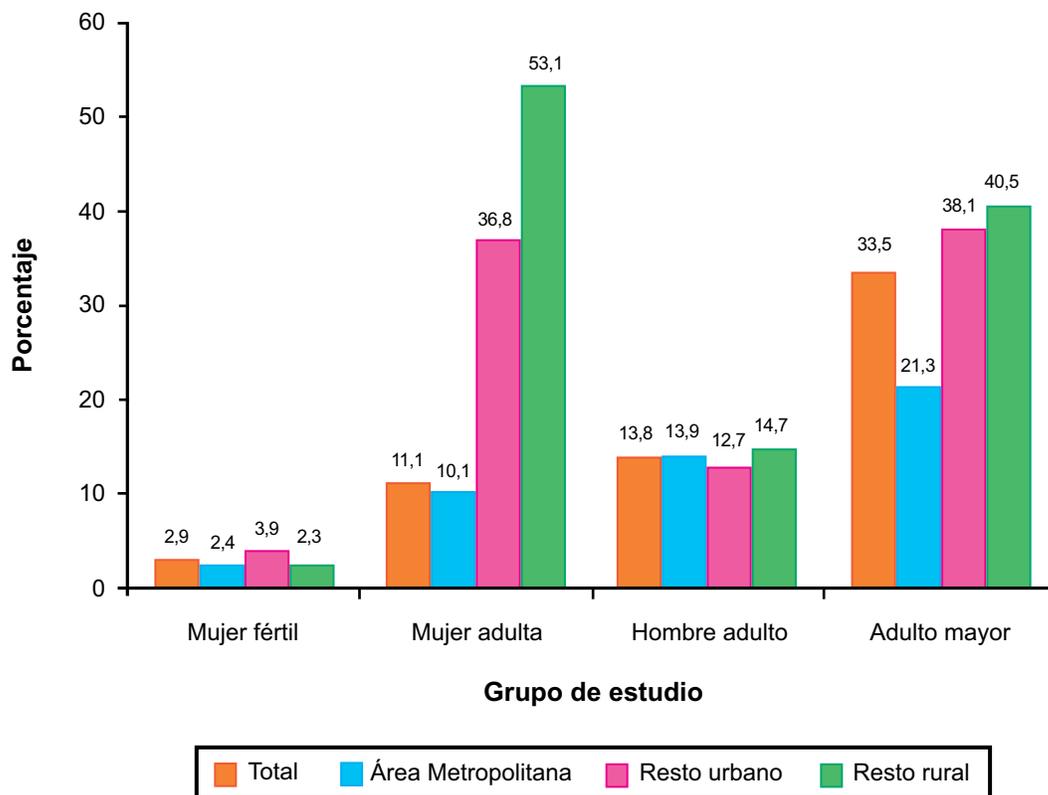
En la presente encuesta por primera vez se evalúa la concentración de homocisteína, aminoácido que en su metabolismo participan el ácido fólico y la vitamina B₁₂; está asociada al riesgo cardiovascular por el daño que causa al endotelio vascular. Concentraciones superiores a 15 nmol/l de homocisteína es un indicador de riesgo.

Se encontró que 33,5% de adultos mayores, 13,8% de hombres adultos y 11,1% de mujeres adultas mostraron valores altos, por lo tanto, presentan un mayor riesgo de padecer problemas cardiovasculares; no así las mujeres fértiles con solo 2,9% de valores altos. Según zona, se encontró que en la mujer fértil y el hombre adulto no se observaron diferencias significativa,; por el contrario en la mujer adulta y adulto mayor, la prevalencia de valores altos de homocisteína fue significativamente menor en el Área Metropolitana que en el resto urbano y rural (Gráfico 34, Anexo 39).

El promedio de la concentración de homocisteína fue de 11,6 nmol/l en hombre adulto, 11,0 nmol/l en mujer adulta y 13,8 nmol/l en adulto mayor. La mujer fértil fue el grupo con la concentración más baja (8,4 nmol/l). En los adultos mayores, los hombres presentaron una concentración promedio mayor (14,9 nmol/l) que las mujeres (13,1 nmol/l) (Anexo 40).

En cuanto a las variables socioeconómicas, solamente se encontró asociación entre el promedio de homocisteína y la ocupación del hombre adulto, siendo mayor en el no técnico (12,9 nmol/l) que en el técnico y profesional (11,3 nmol/l) (Anexo 41).

Gráfico 34
Prevalencia de homocisteína alta* según grupo de estudio por zona
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009



* Riesgo cardiovascular homocisteína > 15nmol/l

VI. CONCLUSIONES

1. Al comparar los resultados de esta encuesta con los de 1996, se observa que los indicadores del estado nutricional por deficiencia de micronutrientes disminuyeron en grandes proporciones, en todas las zonas y grupos estudiados. Lo anterior podría deberse entre otras acciones a la fortificación de alimentos con vitaminas y minerales detectados como deficientes en la población.
2. No se encontraron grandes diferencias al comparar los niveles y las prevalencias de deficiencias de las vitaminas y minerales analizados por grupos de edad y estado socioeconómico, debido posiblemente a que la fortificación de alimentos es una estrategia universal que no discrimina por dicha variables.
3. La evidente disminución de la prevalencia de anemia y la deficiencia de hierro y folatos en la población, es sin duda alguna el resultado de las estrategias implementadas en el ámbito nacional, principalmente la fortificación de alimentos con hierro, ácido fólico y vitamina A y con ello la disminución de los defectos del tubo neural en el país. Preocupa la situación del adulto mayor porque presenta la prevalencia de anemia más alta, constituyéndose en un problema de salud pública moderado.
4. En lo que se refiere a los niveles de vitamina A sérica en preescolares y escolares, se encontraron prevalencias de deficiencias muy bajas, aún consideradas un problema de salud pública leve, próximas a constituirse en una población libre de deficiencia de esta vitamina ($\leq 2\%$). Es preocupante que la prevalencia de carencia marginal no varió mucho con respecto a la Encuesta de 1996.
5. El comportamiento de los niveles de cinc y selenio en la población costarricense son similares a los observados en otros países latinoamericanos y europeos. A diferencia de los otros micronutrientes, se encontró una deficiencia importante de cinc en la población infantil y de selenio en la población adulta, lo que representa un problema de salud pública.
6. La baja prevalencia de la deficiencia de yodo en la población escolar estudiada que se ha mantenido desde años atrás, muestra que esta situación se encuentra controlada en el país con la yodación de la sal y por tanto la deficiencia de este mineral no constituye un problema de salud pública.

7. En cuanto a la distribución de los resultados de flúor en orina de la población, los datos indican que los niveles se encuentran dentro de los valores esperados para países que cuentan con la fortificación de flúor en sal. De esta manera se asegura el equilibrio que debe existir entre la prevención de la caries dental y la disminución del riesgo de padecer fluorosis en sus grados moderados y severos en la población infantil.
8. Casi la totalidad de los alimentos analizados estaban fortificados, aunque no todos de forma adecuada por factores propios del alimento, del nutriente adicionado y las prácticas de manufactura. El hierro en las harinas de trigo, la vitamina A en el azúcar y el yodo y flúor en la sal, fueron los micronutrientes en los que se encontró mayores porcentajes de cumplimiento respecto a la reglamentación vigente. El ácido fólico en la harina de trigo alcanzó niveles moderados de fortificación, debido posiblemente a su inestabilidad ante la luz y otras condiciones ambientales.
9. El esfuerzo conjunto y la permanente vigilancia y control de los alimentos fortificados vía decreto por parte de la industria alimentaria, el INCIENSA y el Ministerio de Salud, ha logrado que casi la totalidad de estos alimentos estén fortificados; sin embargo, es necesario identificar estrategias que permitan optimizar los procesos de producción y control de la fortificación.

VII. RECOMENDACIONES

1. Fortalecer las alianzas interinstitucionales y con el sector privado a fin de mantener, vigilar y dar sostenibilidad a las políticas y programas de fortificación de alimentos.
2. Promover estrategias para la reducción de la deficiencia de cinc y selenio principalmente la fortificación de alimentos de mayor consumo por parte de los grupos afectados.
3. Dentro de los programas dirigidos a la población adulta mayor, identificar e implementar estrategias costo efectivas orientadas al mejoramiento del estado de salud de esta población, a fin de alcanzar como mínimo, proporciones que ubiquen la anemia como un problema leve de salud pública.
4. Establecer estrategias de educación nutricional en escolares que sean parte de los programas de estudio desde la educación primaria formal, con el fin de que los conocimientos adquiridos sean transferidos a los hogares e induzcan cambios en el estilo de vida familiar.
5. Mejorar las estrategias existentes para proteger a los grupos más vulnerables de presentar riesgo cardiovascular, asociado a las altas concentraciones de homocisteína y con ello, reducir la demanda de los servicios de salud por enfermedades crónicas no transmisibles.
6. Promover el desarrollo de tecnologías que permitan innovar los procesos de fortificación de alimentos, a fin de lograr una mayor estabilidad de los micronutrientes adicionados y costo efectivas.
7. Establecer alianzas estratégicas con las universidades y centros de investigación, a fin de desarrollar investigaciones que conduzcan a dilucidar las interrogantes que surgen de los resultados de esta encuesta para orientar mejor las estrategias de intervención.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alfaro T. y Chaverri, C. Manual de Laboratorio para el control de la fortificación en la sal con yodo y flúor. 1ed. Tres Rios, Costa Rica INCIENSA. 1999. 82p

Arroyave G. y Dary, O. "Determinación del retinol por cromatografía líquida de alta resolución". En: Manual para Fortificación de Azúcar con vitamina A. Parte 3. 2ª. ed. USAID/OMNI-INCAP/OPS. 1997. Pp 39-47.

Bahl R, Bhandari N, Hambidge KM, Bhan MK. Plasma Zinc as a predictor of diarrheal and respiratory morbidity in children in an urban slum setting Am.J.Clin.Nutr.1998; 68(suppl) : 41 4S-7S.

Beaton, G. et al. Effectiveness of vitamin A supplementation in the control of young child morbidity and mortality in developing countries. ACC/SCN Nutrition Policy Discussion Paper N° 13. Toronto, Canada. 1993.

Bowman B. A. y Russell R. M. Conocimientos Actuales sobre Nutrición. 8ª ed. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud, International Life Sciences Institute. Pub. Cient. N° 592, Washington, DC, 2003. Cap. 31 (360-376), Cap. 33 (387-395).

Brooks JD, Metter EJ, Chan DW. Plasma selenium level before diagnosis and the risk of prostate cancer development. J Urol 2002 aug. 168(2), discussion 662.

Butrimovitz G. P. The determination of Zinc in blood plasma by atomic absorption spectrometry. Analytica Chimica Acta. 1977. 94:63-73.

Caballero E., Rivera G. y Nelson D. Bol Oficina Sanit Panam. 1996. 120(3). pp 181-188.

Carvajal, D, Alfaro, T. Monge, R. Deficiencia de vitamina A en niños preescolares ¿Un problema reemergente en Costa Rica?. Arch. Latin. Nutrición. 2003. 53(3):267-270.

Clark LC, Combs GF Jr, Turnbull BW et al .Effects of selenium supplementation for cancer prevention in patients with carcinoma of the skin: a randomized controlled trial. JAMA 1996; 276:1957-63.

Clark LC; Dalkin, B; Krongrad, A. et al. Decreased incidence of prostate cancer with selenium supplementation: results of a double-blind cancer prevention trial. Br J Urol 1998; 81:730-34.

Dodig S. & Cepelak I: The facts and controversies about selenium. Acta Pharm 2004; 54:261-76.

Estupiñán-Day S. Promoción de la Salud Bucodental. El Uso de la Fluoruración de la Sal para prevenir la caries dental. Organización Panamericana de la Salud. 1º edición. Washington, D.C. 2006. 109-110

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura/Organización Mundial de la Salud. Fortificación de alimentos. Documento temático N° 12. 1994.

Fernández, R. Estado nutricional y hábitos alimentarios asociados a la anemia ferrópriva 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, Cosa Rica. 1993.

Feuerstein M., Schlemmer G. Determination of Se in Human Serum by GFAAS with Transversely Heated Graphite Atomizer and Longitudinal Zeeman-Effect Background Correction. Atomic Spectroscopy. Vol 20 (5), 1999. September/October.

Gazel R. Síntesis de Estudios basales del Programa de Fluoruración de la Sal. II Seminario Nacional de Prog. de Fluoruración de la Sal. Ministerios de Salud. 1989. pp 4-6.

Gobierno de Costa Rica, Decreto Ejecutivo No. 18-S: Enriquecimiento de la harina de trigo. La Gaceta No. 31, Imprenta Nacional. 1958. pp. 47-48.

Gobierno de Costa Rica, Decreto Ejecutivo No. 1341-SPPS Enriquecimiento de la sal común para consumo humano. La Gaceta No. 93, Imprenta Nacional. 1970. Pp. 3.

Gobierno de Costa Rica. Decreto Ejecutivo No. 3941-SPPS: Reglamento de fortificación con vitamina A de azúcar centrifugada. La Gaceta No. 134, Imprenta Nacional. 1974. Pp. 16-18.

Gobierno de Costa Rica. Decreto Ejecutivo No. 18959 MEIC-S: Norma oficial para la sal de calidad alimentaria. La Gaceta No. 254, Imprenta Nacional. 1989. Pp. 945-946.

Gobierno de Costa Rica. Decreto Ejecutivo No. 26371-S: Reglamento para el enriquecimiento de la harina de trigo de calidad alimentaria. La Gaceta No. 208, Imprenta Nacional. 1997. Pp. 4-5.

Gobierno de Costa Rica, Decreto Ejecutivo No. 27021-S: Reglamento técnico para la fortificación con vitamina A del azúcar blanco de plantación para el consumo directo. La Gaceta No. 108, Imprenta Nacional. 1998. Pp. 3.

Gobierno de Costa Rica, Decreto Ejecutivo No. 28086-S: Reglamento para el enriquecimiento de la harina de maíz. La Gaceta No. 184, Imprenta Nacional. 1999. Pp. 1-2.

Gobierno de Costa Rica. Decreto Ejecutivo No. 28482-S: Modificación transitorio 1 del decreto No. 27021-S del Reglamento técnico para la fortificación con vitamina A del azúcar blanco de plantación para el consumo directo. La Gaceta No. 46, Imprenta Nacional. 2000. Pp. 2.

Gobierno de Costa Rica. Decreto Ejecutivo No. 29629-S: Reglamento para el enriquecimiento de la leche de ganado vacuno. La Gaceta No. 131, Imprenta Nacional. 2001. pp. 4.

Gobierno de Costa Rica. Decreto Ejecutivo No. 30032-S: Modificación a los apartados 3.2.1 y 3.2.2 del artículo 1º del decreto N° 18959-MEIC-S. La Gaceta, 24 diciembre. 2001. P. 4.

Gobierno de Costa Rica. Decreto Ejecutivo No. 30030-S: Modificación del Reglamento para el enriquecimiento de la harina de trigo de calidad alimentaria promulgado mediante Decreto No. 26371-S. La Gaceta No. 1, Imprenta Nacional. 2002. pp. 2.

Gobierno de Costa Rica. Decreto Ejecutivo No. 30031-S: Reglamento para el enriquecimiento del arroz. La Gaceta No. 1, Imprenta Nacional. 2002. pp. 2-3.

Gobierno de Costa Rica. Decreto Ejecutivo No. 33124-S: Modificación artículo 2º y 3º del Decreto Ejecutivo 30031-S Reglamento para el enriquecimiento del arroz. La Gaceta No. 106, Imprenta Nacional. 2006. pp. 3-4.

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

Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. La iniciativa de Seguridad Alimentaria y Nutricional en Centroamérica. 2da. Edición. Guatemala: Publicación INCAP ME/086. 1999.

International Zinc Nutrition Consultative Group (IZINCG). Assessment of the risk of zinc deficiency in populations and options for its control. Hotz C, Brown KH, eds. Food Nutr Bull 2004. 25:S91:S204.

International Zinc Nutrition Consultative Group (IZINCG). Informe técnico N° 1. Cuantificando el riesgo de la deficiencia de zinc: indicadores recomendados. 2007

Korthe J, Brigelius-Flohé R, Bock A, Gaertner R, Meyer O, Flohé L: Selenium in biology. Biol Chem. 2000; 381:849-864.

Manzanares, W. Selenio en los pacientes críticos con Respuesta Inflamatoria Sistémica Nutr. Hosp. 2007. v.22n.3 Madrid mayo-jun.n.3.

MedULA. Revista de Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes. Vol.12 N°1-4 2003. 2005. Mérida. Venezuela).

Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de Nutrición. Evaluación Dietética, 1978. Departamento de Nutrición, Ministerio de Salud. Costa Rica. 1979.

Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de Nutrición: Evaluación dietética 1982. Departamento de Nutrición, Ministerio de Salud. San José, Costa Rica. 1986. 82p.

Ministerio de Salud. Evaluación nacional de la deficiencia de yodo en escolares: Costa Rica 1989-1990. Departamento de Nutrición. Costa Rica. 1991.

Ministerio de Salud, Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud. Fascículo de Caries Dental. Encuesta nacional de nutrición. San José, Costa Rica: Ministerio de Salud-INCIENSA. 1996. pp 13-19

Ministerio de Salud, Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud. Fascículo N°4 de Caries Dental. Encuesta nacional de nutrición. San José, Costa Rica: Ministerio de Salud-INCIENSA. 1996.

Ministerio de Salud, Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud. Encuesta Nacional de Nutrición. Fascículo N°2 Micronutrientes. Ministerio de Salud-INCIENSA. San José, Costa Rica. 1996. pp. 36-37.

Ministerio de Salud. Control de los desórdenes causados por deficiencia de yodo. Sección de Vigilancia Nutricional, Departamento de Nutrición y Desarrollo Infantil. Costa Rica. 1997.

Ministerio de Salud, Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud. Encuesta basal comunidades centinela en alimentación y nutrición 1999-2000. San José, Costa Rica. 2002.

Ministerio de Salud. Memorias Institucionales, a los cuatro años de gestión. Costa Rica. 2006.

Ministerio de Salud, Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud. Informes técnicos sobre control de alimentos fortificados. Ministerio de Salud, Costa Rica. 2006.

Ministerio de Salud, Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud, Caja Costarricense de Seguro Social, Instituto Nacional de Estadística y Censos, Instituto Costarricense sobre Drogas. Encuesta Nacional de Nutrición: Manual operativo. Ministerio de Salud, Costa Rica. 2008. 177p.

NIOSH Manual of Analytical Methods, 3 ed. Washington DC. US Government Printing Office; Department of Health . Services Centers for Disease Control National Institute for Occupational Safety and Health, 1987, (Method No. 8308)

Novygrodt RM, Silva P. Tabla de Composición de Alimentos de Costa Rica en Micronutrientes: Cobre, cromo, hierro, manganeso, selenio y zinc/ San José Costa Rica. Ministerio de Salud, Secretaría de la Política Nacional de Alimentación y Nutrición. Universidad de Costa Rica. 2006.

Novygrodt, RM. 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. 1993.

Novygrodt, RM. Encuestas séricas de vitamina A en población infantil costarricense. Rev. Med. Hosp. Nac. Niños. 1983.18:31-29.

Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud, Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders. Indicadores para evaluar los trastornos por carencia de yodo y su control mediante la yodación de la sal. Serie de Micronutrientes. WHO/NUT/ 94.6. 1994.

Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud, Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders. Indicadores para evaluar los trastornos por carencia de yodo y su control mediante la yodación de la sal. Serie de Micronutrientes. WHO/NUT/ 94.6.

Organización Panamericana de la Salud. Indicadores para determinar la carencia de vitamina A y su aplicación en el seguimiento y la evaluación de los programas de intervención. OMS/NUT: Washington, D.C. 1996. p 48.

Pauly R. Investigación sobre caries y otras condiciones de la boca en los niños de algunas escuelas de San José. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica. 1957

Pino,S, Fang. S, Braverman.L. Ammonium persulfate: a safe alternative oxidizing reagent for measuring urinary iodine. Clin Chem. 1996. 42 (2): 239-243

- Rayman MP. The importance of selenium to human health. *Lancet*. 2000. 356:233-41.
- Rosado J. L. Deficiencia de zinc y sus implicaciones funcionales. *Salud Pública Mex*. 1998. 40:181-188.
- Salas MT, Solano S. Descenso de la caries dental en niños pre-escolares después de 5 años de fluoruración de la sal; Cantón Central, San José. *Fluoruración al Día*. 1992. 2, 14-16.
- Salas MT, Solano S. La fluoruración de la sal en Costa Rica y su impacto en la caries dental. Identificación de cantones prioritarios. *Fluoruración al Día*. 1994. 4, 13-19.
- Salas MT, Solórzano I, Chavarría P. Encuesta Nacional de Salud Oral: Caries Dental, 1999. (Serie de documentos técnicos No.6). INCIENSA. 2001. 17-18 y 22-25
- Salas-Pereira MT, Solano S. Descenso de la caries dental en niños pre-escolares después de 5 años de fluoruración de la sal; Cantón Central, San José. *Fluoruración al Día*. 1992. 2, 14-16.
- Salas-Pereira MT, Solano S. La fluoruración de la sal en Costa Rica y su impacto en la caries dental. Identificación de cantones prioritarios. *Fluoruración al Día*. 1994. 4, 13-19.
- Santacruz, J. La Atención Primaria de Salud. Viejo Compromiso y Nuevos Retos. Costa Rica: OPS/OMS. 2002.
- Shrimpton R. Zinc deficiency, is it widespread but under- recognized?, *Focus on micronutrients*, United Nations, Subcommittee on Nutrition, SCN News 1993. 9: 24-7.
- SIEMENS. Inmulite/Homocysteine (PILKHO-8, 2005-12-22).
- SIEMENS. Inmulite/Inmulite 1000 Folic Acid (PILKFO-6, 2005-09-20).
- SIEMENS. Inmulite/Inmulite 1000 Vitamin B12 (PILKVB-9, 2005-11-18).
- SIEMENS. Inmulite/Inmulite 1000 Ferritin (PILKFE-7, 2006-02-03).
- SYSMEX Corporation. Operator's Manual automated hematology analyzer KX21. 1999.
- Solórzano I. Review current recommendations for concentrations of fluoride in salt in Costa Rica, Reunión de la Organización Panamericana de la Salud, Washington. 1997. 4-6.
- Solórzano I, Salas MT. Efectividad del Programa de Fluoruración de la Sal en la reducción de la caries dental 1990-1992. *Revista Prog. Fluoruración de la Sal*. 1992. vol. 2, 10-13.
- Suárez de Ronderos, María del Pilar y Michelsen Rueda, Jorge. El papel del selenio y la vitamina E en la prevención y tratamiento del cáncer de próstata. *Rev. Costarric. Salud Pública*. 2004. vol.13, no.24, p.01-14. ISSN 1409-1429.
- Ulloa H. Estudio epidemiológico de salud oral en niños de salud escolar. San José, Costa Rica: Ministerio de Salud. 1984.

Underwood, B. A. Métodos para evaluar el estado nutricional de vitamina A. En: Taller regional sobre estrategias para mejorar el estado de vitamina A en América Latina y el Caribe, Guatemala, junio 5-7, 1990. Informe final. VITAL/Instituto Internacional de Ciencia y Tecnología. Virginia, USA.

UNICEF y Ministerio de Salud de Panamá. Sfe. Megadosis de vitamina A.

UNICEF, UNU, OMS. Iron deficiency anaemia assesment, prevention, and control. A guide for programme managers. WHO/NHD/01.3. 2001.

UNICEF. Yodización de la sal: la experiencia de Coste Rica en la reducción del bocio endémico/ Carlos Castro Valverde. 1ed. San José: UNICEF. 1997. 65p.

World Health Organization. Monitoring of renal fluoride excretion in community preventive programmes of oral health, Edith by: T.M. Marthaler. Oral Health Programme, Geneve. 1999. pp 38

World Health Organization/United Children's Fund/International Council for Control Iodine Deficiency Disorders. Assessment of Iodine Deficiency Disorders an monitoring their elimination. Washington WHO. (WHO/NHD/99.4). 2001.

Yoshizawa, K; Willett, WC; Morris, SJ. et al: Study of prediagnostic selenium level in toenails and the risk of advanced prostate cancer. J Natl Cancer Inst. 1998. 90:1219-224.

IX. ANEXOS

ANEXO I

CALCULO DEL TAMAÑO DE MUESTRA (FLEISS)

La determinación del tamaño de muestra se realizó mediante el procedimiento propuesto por Fleiss (1981) para un estudio de casos y controles, este mismo procedimiento fue utilizado en la Encuesta Nacional de Micronutrientes de 1996. Al determinar el tamaño de la muestra para comparar dos proporciones es necesario conocer:

La magnitud de la diferencia a detectar que tenga interés clínicamente relevante. Para esto bastaría con conocer dos de tres parámetros:

Una idea aproximada de la odds ratio que se desea estimar (OD)

La proporción de exposición entre los casos (p_1).

La proporción de exposición entre los controles (p_2).

La probabilidad (α) con la que se desea trabajar el riesgo de rechazar la hipótesis de igualdad de exposición entre casos y controles cuando en realidad no hay diferencias. Generalmente se trabaja con $\alpha=0.05$

La probabilidad (β) con la que se desea trabajar el riesgo de aceptar la hipótesis de igualdad de exposición entre casos y controles cuando en realidad si hay diferencias. Generalmente se trabaja con $\beta=0.20$

$H_0 : P_1 = P_2 \Rightarrow$ No hay diferencia en la probabilidad de exposición entre casos y controles

$H_1 : P_1 \neq P_2 \Rightarrow$ Si hay diferencia en la probabilidad de exposición entre casos y controles

Si no se conoce la probabilidad de exposición entre los controles (p_2), y se prevé que la OR asociada al factor de estudio es w , el valor de p_1 , la proporción de expuestos entre los casos, puede obtenerse de la siguiente manera:

$$OR = w = \frac{p_1(1-p_2)}{p_2(1-p_1)} \Rightarrow p_1 = \frac{w p_2}{(1-p_2) + w p_2}$$

Para estos datos con un planteamiento bilateral para el cálculo del tamaño de muestra y asumiendo que el número de casos y controles no esté balanceado de tal forma que se tienen r controles por cada caso, se utiliza la siguiente expresión:

$$n = n' + \frac{(r+1)}{r * / p_1 - p_2 /}$$

Continúa anexo 1

$$n' = \frac{\left[Z_{(\alpha/2)} * \sqrt{(r+1)p(1-p)} + Z_{(1-\beta)} \sqrt{rp_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)} \right]^2}{r(p_2 - p_1)^2}$$

$$n' = \frac{\left[Z_{(\alpha/2)} * R_1 + Z_{(1-\beta)} * R_2 \right]^2}{r(p_2 - p_1)^2}$$

donde

r = es el número de controles por cada caso.

p_1 = es la proporción de la población expuesta entre los casos.

p_2 = es la proporción de la población expuesta entre los controles.

p = es la proporción total de población expuesta en casos y controles.

$$p = \frac{(p_2 + rp_1)}{r+1}$$

$Z_{(1-\alpha/2)}$ = es el valor de la tabla normal para una probabilidad de α .

$$\alpha = P(\text{rechazar que } H_0 : P_1 = P_2 \text{ dado que es verdadero}) = 0.05$$

$Z_{(1-\beta)}$ = es el valor de la tabla normal para una probabilidad de β .

$$\beta = P(\text{aceptar que } H_0 : P_1 = P_2 \text{ dado que es falso}) = 0.20$$

$$R_1 = \sqrt{(r+1)p(1-p)}$$

$$R_2 = \sqrt{rp_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)}$$

ANEXO 2

**Tamaño de muestra de personas y hogares según variable y grupo
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008-2009**

Variable y Grupo	Tasas de Prevalencia		Tamaño de Muestra	Efecto del Diseño	Muestra Propuesta		Personas por hogar	Hogares por Dominio	Ajuste por no respuesta 20%	Muestra Esperada
	Min	Max.			Grupo	Dominio				
HOGARES								1 800	2 250	
SANGRE										
Hemoglobina					1 150	1 150		9 000	11 250	
Preescolar	0,166	0,327	154	230	250	750	3	2 250	2 813	750
Escolar	0,130	0,230	183	274	300	900	2	1 800	2 250	1 125
Mujer gestante	0,279	0,279	150	225	200	600	15	9 000	11 250	150
Mujeres de 15 a 44 años	0,173	0,217	150	225	250	750	1	750	938	2 250
Mujeres de 45 a 64 años	0,173	0,217	150	225	250	750	3	2 250	2 813	750
Hombres de 20 a 64 años	0,026	0,128	742	1 113	1 150	1 150	1	1 150	1 438	2 250
Adultos (65 años y más)	0,115	0,115	200	301	300	900	4,5	4 050	5 063	500
Ferritina					1 500	1 500		1 800	2 250	
Preescolar	0,222	0,256	130	194	200	600	3	1 800	2 250	750
Mujeres de 15 a 44 años	0,365	0,494	112	168	200	600	1	600	750	2 250
Hombres de 20 a 64 años	0,005	0,018	3 702	5 553	1 500	1 500	1	1 500	1 875	2 250
Folatos					300	900		4 050	5 063	
Mujeres de 15 a 44 años	0,130	0,130	183	274	300	900	1	900	1 125	2 250
Adultos (65 años y más)	0,115	0,115	200	301	300	900	4,5	4 050	5 063	500
Vitamina A					400	1 200		3 600	4 500	
Preescolar	0,166	0,327	154	230	250	750	3	2 250	2 813	750
Cinc										
Preescolar	0,051	0,051	398	596	600	1 800	3	3 600	4 500	750
Selenio					600	1 800		8 100	10 125	
Mujeres de 15 a 44 años	0,051	0,051	398	596	600	1 800	1	1 800	2 250	2 250
Mujeres de 45 a 64 años	0,051	0,051	398	596	600	1 800	3	5 400	6 750	750
Hombres de 20 a 64 años	0,051	0,051	398	596	600	1 800	1	1 800	2 250	2 250
Adultos (65 años y más)	0,051	0,051	398	596	600	1 800	4,5	8 100	10 125	500
Vitamina B12					600	1 800		8 100	10 125	
Mujeres de 15 a 44 años	0,051	0,051	398	596	600	1 800	1	1 800	2 250	2 250
Mujeres de 45 a 64 años	0,051	0,051	398	596	600	1 800	3	5 400	6 750	750
Hombres de 20 a 64 años	0,051	0,051	398	596	600	1 800	1	1 800	2 250	2 250
Adultos (65 años y más)	0,051	0,051	398	596	600	1 800	4,5	8 100	10 125	500
Homocisteína					550	1 650		7 425	9 281	
Mujeres de 15 a 44 años	0,057	0,057	359	539	550	1 650	1	1 650	2 063	2 250
Mujeres de 45 a 64 años	0,057	0,057	359	539	550	1 650	3	4 950	6 188	750
Hombres de 20 a 64 años	0,057	0,057	359	539	550	1 650	1	1 650	2 063	2 250
Adultos (65 años y más)	0,057	0,057	359	539	550	1 650	4,5	7 425	9 281	500

Continúa anexo 2

Tamaño de muestra de personas y hogares según variable y grupo
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008-2009

Variable y Grupo	Tasas de Prevalencia	Tamaño de Muestra	Efecto del Diseño	Muestra Propuesta	Personas por hogar	Hogares por Dominio	Ajuste por no respuesta 20%	Muestra Esperada
	Min / Max.			Grupo / Dominio				
ORINA								
Yodo								
Escolar	0,075 0,101	283	425	450 1 350	2	2 700	3 375	1 125
Flúor								
Escolar	0,046 0,061	436	654	650 1 950	2	3 900	4 875	1 125

ANEXO 3

**Lista de segmentos seleccionados
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009**

Nº Orden	Segmento	Zona	Provincia	Cantón	Distrito
1	10102021	M	San José	San José	Merced
2	10103010	M	San José	San José	Hospital
3	10103041	M	San José	San José	Hospital
4	10103062	M	San José	San José	Hospital
5	10105033	M	San José	San José	Zapote
6	10105073	M	San José	San José	Zapote
7	10107049	M	San José	San José	Uruca
8	10108001	M	San José	San José	Mata Redonda
9	10108024	M	San José	San José	Mata Redonda
10	10108030	M	San José	San José	Mata Redonda
11	10109020	M	San José	San José	Pavas
12	10109052	M	San José	San José	Pavas
13	10109080	M	San José	San José	Pavas
14	10109178	M	San José	San José	Pavas
15	10109227	M	San José	San José	Pavas
16	10109267	M	San José	San José	Pavas
17	10109280	M	San José	San José	Pavas
18	10110026	M	San José	San José	Hatillo
19	10110161	M	San José	San José	Hatillo
20	10110179	M	San José	San José	Hatillo
21	10111120	M	San José	San José	San Sebastián
22	10201036	M	San José	Escazú	Escazú
23	10202052	M	San José	Escazú	San Antonio
24	10203069	M	San José	Escazú	San Rafael
25	10301007	M	San José	Desamparados	Desamparados
26	10301020	M	San José	Desamparados	Desamparados
27	10302012	M	San José	Desamparados	San Miguel
28	10302039	M	San José	Desamparados	San Miguel
29	10302046	M	San José	Desamparados	San Miguel
30	10302087	M	San José	Desamparados	San Miguel
31	10305029	M	San José	Desamparados	San Antonio
32	10306009	R	San José	Desamparados	Frailles
33	10308008	R	San José	Desamparados	San Cristóbal
34	10308011	R	San José	Desamparados	San Cristóbal
35	10310020	M	San José	Desamparados	Damas
36	10311070	M	San José	Desamparados	San Rafael Abajo
37	10312031	M	San José	Desamparados	Gravillas
38	10401006	U	San José	Puriscal	Santiago
39	10401021	U	San José	Puriscal	Santiago
40	10503008	R	San José	Tarrazú	San Carlos
41	10601021	M	San José	Aserrí	Aserrí
42	10601038	M	San José	Aserrí	Aserrí
43	10601073	M	San José	Aserrí	Aserrí
44	10603010	R	San José	Aserrí	Vuelta de Jorco

Continúa anexo 3

Nº Orden	Segmento	Zona	Provincia	Cantón	Distrito
45	10603013	R	San José	Aserri	Vuelta de Jorco
46	10801037	M	San José	Goicoechea	Guadalupe
47	10801068	M	San José	Goicoechea	Guadalupe
48	10804017	M	San José	Goicoechea	Mata de Plátano
49	10805040	M	San José	Goicoechea	Ipís
50	10805053	M	San José	Goicoechea	Ipís
51	10901017	M	San José	Santa Ana	Santa Ana
52	10904012	M	San José	Santa Ana	Uruca
53	11001033	M	San José	Alajuelita	Alajuelita
54	11001045	M	San José	Alajuelita	Alajuelita
55	11003008	R	San José	Alajuelita	San Antonio
56	11003013	R	San José	Alajuelita	San Antonio
57	11004035	M	San José	Alajuelita	Concepción
58	11004054	M	San José	Alajuelita	Concepción
59	11101007	M	San José	Vásquez De Coronado	San Isidro
60	11103011	U	San José	Vásquez De Coronado	Jesús
61	11103032	U	San José	Vásquez De Coronado	Jesús
62	11104019	M	San José	Vásquez De Coronado	Patalillo
63	11104026	M	San José	Vásquez De Coronado	Patalillo
64	11301008	M	San José	Tibás	San Juan
65	11301030	M	San José	Tibás	San Juan
66	11304036	M	San José	Tibás	León XIII
67	11401103	M	San José	Moravia	San Vicente
68	11402009	U	San José	Moravia	San Jerónimo
69	11501012	M	San José	Montes De Oca	San Pedro
70	11501041	M	San José	Montes De Oca	San Pedro
71	11501065	M	San José	Montes De Oca	San Pedro
72	11501069	M	San José	Montes De Oca	San Pedro
73	11501107	M	San José	Montes De Oca	San Pedro
74	11502026	M	San José	Montes De Oca	Sabanilla
75	11502028	M	San José	Montes De Oca	Sabanilla
76	11502040	M	San José	Montes De Oca	Sabanilla
77	11502049	M	San José	Montes De Oca	Sabanilla
78	11503013	M	San José	Montes De Oca	Mercedes
79	11504012	M	San José	Montes De Oca	San Rafael
80	11603012	R	San José	Turrubares	San Juan de Mata
81	11703001	R	San José	Dota	Copey
82	11703007	R	San José	Dota	Copey
83	11801120	M	San José	Curridabat	Curridabat
84	11801127	M	San José	Curridabat	Curridabat
85	11802010	M	San José	Curridabat	Granadilla
86	11802026	M	San José	Curridabat	Granadilla
87	11802043	M	San José	Curridabat	Granadilla
88	11903032	U	San José	Pérez Zeledón	Daniel Flores
89	11903066	R	San José	Pérez Zeledón	Daniel Flores
90	11904050	R	San José	Pérez Zeledón	Rivas
91	11905022	R	San José	Pérez Zeledón	San Pedro

Continúa anexo 3

Nº Orden	Segmento	Zona	Provincia	Cantón	Distrito
92	11906042	R	San José	Pérez Zeledón	Platanares
93	20104069	U	Alajuela	Alajuela	San Antonio
94	20105014	U	Alajuela	Alajuela	Guácimo
95	20105034	U	Alajuela	Alajuela	Guácimo
96	20106041	U	Alajuela	Alajuela	San Isidro
97	20107010	R	Alajuela	Alajuela	Sabanilla
98	20107014	R	Alajuela	Alajuela	Sabanilla
99	20108018	U	Alajuela	Alajuela	San Rafael
100	20114006	R	Alajuela	Alajuela	Sarapiquí
101	20201012	U	Alajuela	San Ramón	San Ramón
102	20203004	U	Alajuela	San Ramón	San Juan
103	20205002	R	Alajuela	San Ramón	Piedades Sur
104	20206011	U	Alajuela	San Ramón	San Rafael
105	20206025	R	Alajuela	San Ramón	San Rafael
106	20206027	R	Alajuela	San Ramón	San Rafael
107	20213013	R	Alajuela	San Ramón	Penas Blancas
108	20305010	R	Alajuela	Grecia	Tacares
109	20305015	R	Alajuela	Grecia	Tacares
110	20501006	U	Alajuela	Atenas	Atenas
111	20501007	U	Alajuela	Atenas	Atenas
112	20601016	U	Alajuela	Naranjo	Naranjo
113	20601039	R	Alajuela	Naranjo	Naranjo
114	20601043	R	Alajuela	Naranjo	Naranjo
115	20606013	U	Alajuela	Naranjo	San Juan
116	20802001	U	Alajuela	Poas	San Juan
117	20803001	R	Alajuela	Poas	San Rafael
118	20803004	R	Alajuela	Poas	San Rafael
119	20901009	U	Alajuela	Orotina	Orotina
120	20901040	R	Alajuela	Orotina	Orotina
121	21001036	U	Alajuela	San Carlos	Quesada
122	21001039	U	Alajuela	San Carlos	Quesada
123	21001056	U	Alajuela	San Carlos	Quesada
124	21002034	R	Alajuela	San Carlos	Florencia
125	21005008	R	Alajuela	San Carlos	Venecia
126	21005027	R	Alajuela	San Carlos	Venecia
127	21009023	R	Alajuela	San Carlos	Palmera
128	21013005	U	Alajuela	San Carlos	Pocosol
129	21013007	U	Alajuela	San Carlos	Pocosol
130	21013047	R	Alajuela	San Carlos	Pocosol
131	21302027	R	Alajuela	Upala	Agua Claras
132	21401023	R	Alajuela	Los Chiles	Los Chiles
133	21501005	U	Alajuela	Guatuso	San Rafael
134	30101041	U	Cartago	Cartago	Oriental
135	30104052	U	Cartago	Cartago	San Nicolás
136	30105012	U	Cartago	Cartago	San Francisco
137	30105069	U	Cartago	Cartago	San Francisco
139	30105098	R	Cartago	Cartago	San Francisco
139	30106028	U	Cartago	Cartago	Guadalupe
140	30106044	U	Cartago	Cartago	Guadalupe
141	30107023	R	Cartago	Cartago	Corralillo
142	30107027	R	Cartago	Cartago	Corralillo

Continúa anexo 3

Nº Orden	Segmento	Zona	Provincia	Cantón	Distrito
143	30201034	U	Cartago	Paraíso	Paraíso
144	30303030	U	Cartago	La Unión	San Juan
145	30305015	U	Cartago	La Unión	Concepción
146	30308022	U	Cartago	La Unión	Río Azul
147	30308041	U	Cartago	La Unión	Río Azul
148	30401022	R	Cartago	Jiménez	Juan Viñas
149	30401025	R	Cartago	Jiménez	Juan Viñas
150	30505028	R	Cartago	Turrialba	Santa Teresita
151	30506029	R	Cartago	Turrialba	Pavones
152	30507003	R	Cartago	Turrialba	Tuis
153	30701019	U	Cartago	Oreamuno	San Rafael
154	30701048	U	Cartago	Oreamuno	San Rafael
155	30801070	R	Cartago	El Guarco	Tobosi
156	30803002	R	Cartago	El Guarco	Tobosi
157	30803004	R	Cartago	El Guarco	Tobosi
158	40101095	U	Heredia	Heredia	Heredia
159	40102033	U	Heredia	Heredia	Mercedes
160	40102058	U	Heredia	Heredia	Mercedes
161	40102060	U	Heredia	Heredia	Mercedes
162	40102064	U	Heredia	Heredia	Mercedes
163	40103046	U	Heredia	Heredia	San Francisco
164	40103060	U	Heredia	Heredia	San Francisco
165	40103144	U	Heredia	Heredia	San Francisco
166	40104048	U	Heredia	Heredia	Ulloa
167	40401018	U	Heredia	Santa Bárbara	Santa Bárbara
168	40402002	U	Heredia	Santa Bárbara	San Pedro
169	40402013	U	Heredia	Santa Bárbara	San Pedro
170	40404012	R	Heredia	Santa Bárbara	Jesús
171	40405004	R	Heredia	Santa Bárbara	Santo Domingo
172	40405007	R	Heredia	Santa Bárbara	Santo Domingo
173	40502002	U	Heredia	San Rafael	San Josecito
174	40503023	U	Heredia	San Rafael	Santiago
175	40701002	U	Heredia	Belén	San Antonio
176	40703010	U	Heredia	Belén	Asunción
177	40703016	U	Heredia	Belén	Asunción
178	40803005	U	Heredia	Flores	Llorente
179	41003004	R	Heredia	Sarapiquí	Horguetas
180	50101007	U	Guanacaste	Liberia	Liberia
181	50101089	U	Guanacaste	Liberia	Liberia
182	50101096	U	Guanacaste	Liberia	Liberia
183	50101148	R	Guanacaste	Liberia	Liberia
184	50203031	R	Guanacaste	Nicoya	San Antonio
185	50301067	R	Guanacaste	Santa Cruz	Santa Cruz
186	50301074	U	Guanacaste	Santa Cruz	Santa Cruz
187	50303001	R	Guanacaste	Santa Cruz	27 de Abril
188	50401037	R	Guanacaste	Bagaces	Bagaces
189	50503047	R	Guanacaste	Carrillo	Sardinal
190	50601018	U	Guanacaste	Canas	Canas
191	50601026	U	Guanacaste	Canas	Canas
192	50802004	R	Guanacaste	Tilaran	Quebrada Grande

Continúa anexo 3

Nº Orden	Segmento	Zona	Provincia	Cantón	Distrito
193	50906011	R	Guanacaste	Nandayure	Bejuco
194	51001023	R	Guanacaste	La Cruz	La Cruz
195	60101001	U	Puntarenas	Puntarenas	Puntarenas
196	60101027	U	Puntarenas	Puntarenas	Puntarenas
197	60104029	R	Puntarenas	Puntarenas	Lepanto
198	60104039	R	Puntarenas	Puntarenas	Lepanto
199	60108095	U	Puntarenas	Puntarenas	Barranca
200	60108121	U	Puntarenas	Puntarenas	Barranca
201	60108148	R	Puntarenas	Puntarenas	Barranca
202	60112003	U	Puntarenas	Puntarenas	Chacarita
203	60201018	U	Puntarenas	Esparza	Esparza
204	60201042	U	Puntarenas	Esparza	Esparza
205	60201070	U	Puntarenas	Esparza	Esparza
206	60204002	R	Puntarenas	Esparza	San Rafael
207	60205002	R	Puntarenas	Esparza	San Jerónimo
208	60301002	U	Puntarenas	Buenos Aires	Buenos Aires
209	60303001	R	Puntarenas	Buenos Aires	Potrero Grande
210	60601065	R	Puntarenas	Aguirre	Quepos
211	60704004	R	Puntarenas	Golfito	Pavón
212	60704024	R	Puntarenas	Golfito	Pavón
213	60801073	R	Puntarenas	Coto Brus	San Vito
214	61001018	U	Puntarenas	Corredores	Corredores
215	61001076	R	Puntarenas	Corredores	Corredores
216	61002004	R	Puntarenas	Corredores	La Cuesta
217	61003010	U	Puntarenas	Corredores	Canoas
218	61101026	R	Puntarenas	Garabito	Jacó
219	61102001	R	Puntarenas	Garabito	Tárcoles
220	70101077	U	Limón	Limón	Limón
221	70101144	U	Limón	Limón	Limón
222	70101252	U	Limón	Limón	Limón
223	70102033	R	Limón	Limón	Valle de la Estrella
224	70102042	R	Limón	Limón	Valle de la Estrella
225	70104022	R	Limón	Limón	Matama
226	70203073	R	Limón	Pococi	Rita
227	70203109	R	Limón	Pococi	Rita
228	70204031	R	Limón	Pococi	Roxana
229	70301014	U	Limón	Siquirres	Siquirres
230	70301081	R	Limón	Siquirres	Siquirres
231	70301139	R	Limón	Siquirres	Siquirres
232	70402030	R	Limón	Talamanca	Sixaola
233	70501011	R	Limón	Matina	Matina
234	70601002	U	Limón	Guácimo	Guácimo
235	70604013	R	Limón	Guácimo	Rio Jimenez

ANEXO 5

Formulario de consentimiento informado escrito **Título del estudio: Encuesta Nacional de Nutrición 2008** **Participante adulto**

¿De qué se trata el estudio?

El estudio es una encuesta que se realizó en algunos hogares del país que fueron seleccionados mediante un sorteo. Un equipo de funcionarios del Ministerio de Salud y de la Caja Costarricense de Seguro Social visitará los hogares y solicitará la participación de algunos miembros del hogar; si éstos aceptan se llenará un formulario sobre los miembros del hogar y sobre la alimentación, a los miembros del hogar que participen se les medirá el peso, la talla y la circunferencia abdominal, se les extraerá una muestra de sangre, se les solicitará una muestra de heces y una muestra de alimentos como sal, azúcar, arroz y harina de maíz.

¿Qué va a medir la encuesta?

Mediante la encuesta se va a analizar si las personas tienen un buen estado nutricional o si están deficientes, por ello en la muestra de sangre se va a determinar la presencia de anemia y si ésta se debe a deficiencia de hierro, de vitaminas como los folatos, vitamina B12 o a un defecto hereditario que se presenta en la hemoglobina llamado hemoglobinas anormales, también se medirá el contenido de homocisteína que consiste en un compuesto que se eleva en la sangre por deficiencia de vitamina B12, vitamina B6 y folatos y está relacionado con enfermedades del corazón. Por medio del peso, la talla y la circunferencia abdominal se va a determinar la presencia de desnutrición, obesidad o si está en riesgo de padecer en un futuro de enfermedades del corazón.

También se medirán algunos factores que podrían estar causando problemas nutricionales como la presencia de parásitos en la muestra de heces de las personas adultas mayores, el consumo de alimentos y suplementos alimenticios y en la muestra de alimentos fortificados se determinarán si las cantidades de vitaminas y minerales son las adecuadas.

Una muestra de sangre se guardará por un máximo de 5 años en el laboratorio de INCIENSA para en el futuro poder determinar el contenido de vitamina B6, vitamina E y el mineral selenio (la deficiencia de estos tres elementos está relacionada con el desarrollo de enfermedades del corazón) y colesterol total el cual es un tipo de grasa cuya elevación también está relacionada con enfermedades del corazón.

¿Qué son las deficiencias de vitaminas y minerales?

Las vitaminas y minerales con sustancias contenidas en los alimentos que son necesarias para el funcionamiento adecuado del organismo. De acuerdo a estudios realizados se ha logrado determinar cuales son las cantidades que se consideran adecuadas para un buen estado nutricional de las personas. Cuando el consumo de vitaminas y minerales es inferior a lo requerido, por la persona se produce una reducción de estos elementos en el organismo, llamado deficiencia. Las deficiencias se detectan por medio de exámenes de laboratorio en sangre y orina de las personas. Estos elementos tienen funciones bien específicas en el organismo por tanto su deficiencia altera ciertas funciones en las cuales son necesarios, por ejemplo en deficiencia de vitamina A se puede estar más expuesto a resfríos y diarreas y en el peor de los casos se puede desarrollar ceguera; en deficiencia de yodo se puede presentar retraso en el crecimiento y en el desarrollo mental; en deficiencia de flúor se está en mayor riesgo de padecer de caries dental.

¿Por qué se realiza este estudio?

La Encuesta Nacional de Nutrición se realiza para analizar la situación nutricional de la población costarricense a nivel nacional con el propósito de orientar las políticas, planes y programas de salud relacionados con el campo alimentario nutricional costarricense. La última encuesta de nutrición se realizó en 1996 y con base en los resultados se realizaron algunas medidas de salud como la fortificación de alimentos. La presente encuesta permitirá conocer si por medio de estos alimentos la población aumentó el consumo de folatos, hierro, vitamina A, yodo y flúor, lo cual se verá reflejado en las determinaciones de laboratorio que se realicen de estos elementos en las muestras de sangre y orina que se tomarán.

¿Qué le estamos pidiendo con su participación?

Le pediremos nos permita que un equipo especializado le tome muestras de sangre consistente en dos tubitos de aproximadamente 4 mililitros cada uno, una muestra de heces, le mida el peso, la talla y la circunferencia de cintura. Además se le harán preguntas sobre la composición familiar, ocupación y escolaridad de algunos miembros del hogar y sobre el tipo y cantidad de alimentos que consumen, así como sobre el consumo de suplementos alimenticios. Se tomarán además muestras de los siguientes alimentos (si es que los tiene en el hogar): sal, azúcar, arroz y harina de maíz.

¿Qué se hará con mis muestras?

Las muestras de sangre y heces se guardarán y analizarán custodiadas a -70°C en los Laboratorios del Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud, conocido como INCIENSA. Una vez terminados los análisis las muestras se mantendrán en custodia por un máximo de 5 años para determinar el contenido de vitamina B6, vitamina E y el mineral selenio (la deficiencia de estos tres elementos está relacionada con el desarrollo de enfermedades del corazón) y colesterol total el cual es un tipo de grasa cuya elevación está relacionada con enfermedades del corazón. Una vez concluido los 5 años las muestras fueron desechadas siguiendo los procedimientos establecidos en el INCIENSA.

¿Se recibirá algún beneficio por participar?

Por su participación en la encuesta usted no recibirá ningún pago; sin embargo dependiendo del grupo de edad al que usted pertenece podrá tener de manera inmediata información sobre la evaluación de su peso y su circunferencia de cintura y 15 días después le estaremos enviando al EBAIS donde usted pertenece información sobre el valor de su hemoglobina y examen de heces para que usted se presente a retirarlos. Si alguno de sus exámenes de laboratorio sale alterado será informado para que reciba asistencia en el establecimiento de salud correspondiente. Los resultados sobre folatos, hierro, vitamina B12, hemoglobinas anormales y homocisteína estarán disponibles 6 meses después de tomada la muestra, si tiene interés de conocerlos le solicitamos llamar al teléfono de INCIENSA que aparece al final de esta carta. A nivel nacional, la información que se obtenga ayudará a conocer y mejorar la condición nutricional de la población.

¿Qué costo tiene participar en el estudio?

No hay ningún costo en participar en el estudio. Todos los materiales que se requieren fueron aportados por el Ministerio de Salud, INCIENSA, Caja Costarricense de Seguro Social y el Banco Interamericano de Desarrollo que financiará la encuesta.

¿Quién participa en el estudio?

Participan niños y niñas de 1 a 19 años y hombres y mujeres adultos mayores de 20 años que deseen colaborar voluntariamente y que vivan en las casas seleccionadas durante se realice el trabajo de

campo de la encuesta. En el estudio no podrán participar las personas que presenten algún tipo de discapacidad física o mental descompensada que interfiera con la recolección de datos; tampoco participaran las mujeres en los primeros 6 meses después del parto y que estén dando lactancia materna.

¿Cuáles son los riesgos de participar en el estudio?

No hay ningún riesgo que afecte su salud; sin embargo en algunos casos es posible que se presente una pequeña irritación en el área donde se extrae la muestra de sangre. Para proteger su salud se utilizó material limpio, personal y desechable. Todos los procedimientos se harán siguiendo estrictas normas de seguridad e higiene.

¿Será confidencial la información que daré?

Sí, absolutamente. En ningún momento utilizaremos su nombre en la presentación de los resultados del estudio, las muestras y los resultados de los análisis de sangre y heces así como las datos de peso, talla, circunferencia de cintura, consumo de alimentos y los resultados de alimentos fortificados fueron registrados con un número único que solamente le corresponde a usted y solamente los dirigentes de la encuesta podrán relacionarlo con su nombre para poder brindarle la información de los resultados. Su nombre podría ser dado a conocer a las autoridades de salud, al Consejo Nacional de Investigación en Salud (CONIS) o el Comité Ético Científico (CEC), solamente si su salud así lo requiere.

¿Tengo que participar más de una vez?

No. Únicamente si por recomendación de los profesionales en salud se requiera de una repetición de la muestra.

¿Me puedo retirar del estudio?

Sí. La su participación es voluntaria y si decide en cualquier momento no continuar en el estudio, usted puede retirarse, sin que esto vaya en perjuicio de su trabajo o de la atención de su salud actual o futura.

Formulario de consentimiento informado del participante

He leído y entendido la información anterior en el consentimiento informado sobre la Encuesta Nacional de Nutrición 2008, tuve la oportunidad de hacer preguntas para mayor aclaración sobre los alcances de la encuesta y estoy satisfecho(a) con las respuestas y explicaciones recibidas, por tanto estoy consiente de lo siguiente:

- De lo que se trata la encuesta.
- De lo que va a medir la encuesta.
- De lo que son las deficiencias de vitaminas y minerales.
- De por qué se realiza este estudio.
- De lo que me están pidiendo hacer en el estudio.
- De lo que se hará con mis muestras de sangre y heces.
- De que no se recibirá ningún beneficio por participar.
- De que mi participación es voluntaria y no tendrá ningún costo.
- De quién participa en el estudio.
- De que mi participación no tiene riesgo para mi salud.
- De que toda información que yo dé, es confidencial.
- De que no tengo que participar dos veces excepto que así se requiera.
- De que puedo retirarme del estudio en cualquier momento.
- De que las instituciones que están participando en esta encuesta son el Ministerio de Salud, Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud, conocido como INCIENSA y la Caja Costarricense de Seguro Social
- De que la investigadora principal de la encuesta es la Dra. Rossana García González, Directora General de Salud, Tel. 223-70-58
- De que si tengo alguna duda o en presencia de efectos adversos puedo llamar directamente a las siguientes personas:

Responsables

Dr. Luis Tacsan 2221 – 6258 (Ministerio de Salud)
 M.Sc. Melany Ascencio 2221 – 6258 (Ministerio de Salud)
 Licda. Ana Eduviges Sancho 2221 – 6258 (Ministerio de Salud)
 Dra. Sara Rodríguez 2279 – 9911 (INCIENSA)
 Licda. Thelma Alfaro 2279 – 9911 (INCIENSA)
 Dra. Patricia Chavarría 2279 – 9911 (INCIENSA)

Sí, estoy de acuerdo en participar:

_____	_____	_____
NOMBRE DEL PARTICIPANTE	Cédula	Firma
_____	_____	_____
NOMBRE DE LA ENTREVISTADORA	Cédula	Firma
_____	_____	_____
NOMBRE DEL TESTIGO	Cédula	Firma
Fecha _____	Hora _____	

*Usted recibirá el documento original que ha firmado y una copia quedará en el Ministerio de Salud, bajo la responsabilidad del Coordinador de la Encuesta.

El documento de esta Encuesta Nacional de Nutrición 2008 está a su disposición si desea consultarlo

Formulario de consentimiento informado escrito
Título del estudio: Encuesta Nacional de Nutrición 2008
Participantes preescolares, escolares y adolescentes

¿De qué se trata el estudio?

El estudio es una encuesta que se realizó en algunos hogares del país que fueron seleccionados mediante un sorteo. Un equipo de funcionarios del Ministerio de Salud y de la Caja Costarricense de Seguro Social visitará los hogares y solicitará la participación de algunos miembros del hogar; si éstos aceptan se llenará un formulario sobre los miembros del hogar y sobre la alimentación, a los miembros del hogar que participen se les medirá el peso y la talla, se les extraerá una muestra de sangre, se les solicitará una muestra de heces y una muestra de alimentos como sal, azúcar, arroz y harina de maíz.

¿Qué va a medir la encuesta?

Mediante la encuesta se va a analizar si las personas tienen un buen estado nutricional o si están deficientes, por ello en la muestra de sangre se va a determinar la presencia de anemia y si ésta se debe a deficiencia de hierro o a un defecto hereditario que se presenta en la hemoglobina llamado hemoglobinas anormales, también se medirá el contenido de vitamina A la cual es muy importante para el crecimiento de los niños y las niñas. En los escolares se analizará el contenido de yodo y flúor en la orina, el yodo es necesario para el crecimiento y para el desarrollo mental y el flúor para evitar la caries dental. Por medio del peso y la talla se va a determinar la presencia de desnutrición, obesidad o si está en riesgo de padecer en un futuro de enfermedades del corazón y por medio de un examen de los dientes se analizará la presencia de caries dental.

También se medirán algunos factores que podrían estar causando problemas nutricionales como la presencia de parásitos en la muestra de heces de los preescolares y escolares, el consumo de alimentos y suplementos alimenticios y en la muestra de alimentos fortificados se determinarán si las cantidades de vitaminas y minerales son las adecuadas.

Una muestra de sangre se guardará por un máximo de 5 años en el laboratorio de INCIENSA para en el futuro poder determinar el contenido de vitamina B6, vitamina E y los minerales selenio (la deficiencia de estos tres elementos está relacionada con el desarrollo de enfermedades del corazón) **y cinc el cual es necesario para el crecimiento y reducir las infecciones intestinales.**

¿Qué son las deficiencias de vitaminas y minerales?

Las vitaminas y minerales son sustancias contenidas en los alimentos que son necesarias para el funcionamiento adecuado del organismo. De acuerdo a estudios realizados se ha logrado determinar cuales son las cantidades que se consideran adecuadas para un buen estado nutricional de las personas. Cuando el consumo de vitaminas y minerales es inferior a lo requerido por la persona se produce una reducción de estos elementos en el organismo, llamado deficiencia. Las deficiencias se detectan por medio de exámenes de laboratorio en sangre y orina de las personas. Estos elementos tienen funciones bien específicas en el organismo por tanto su deficiencia altera ciertas funciones en las cuales son necesarios, por ejemplo en deficiencia de vitamina A se puede estar más expuesto a resfríos y diarreas y en el peor de los casos se puede desarrollar ceguera; en deficiencia de yodo se puede presentar retraso en el crecimiento y en el desarrollo mental; en deficiencia de flúor se está en mayor riesgo de padecer de caries dental.

¿Por qué se realiza este estudio?

La Encuesta Nacional de Nutrición se realiza para analizar la situación nutricional de la población costarricense a nivel nacional con el propósito de orientar las políticas, planes y programas de salud relacionados con el campo alimentario nutricional costarricense. La última encuesta de nutrición se realizó en 1996 y con base en los resultados se realizaron algunas medidas de salud como la fortificación de alimentos. La presente encuesta permitirá conocer si por medio de estos alimentos la población aumentó el consumo de folatos, hierro, vitamina A, yodo y flúor, lo cual se verá reflejado en las determinaciones de laboratorio que se realicen de estos elementos en las muestras de sangre y orina que se tomarán.

¿Qué le estamos pidiendo con su participación?

Le pediremos nos permita que un equipo especializado le tome a su hijo o hija una muestra de sangre consistente en dos tubitos de aproximadamente 4 mililitros cada uno, una muestra de heces, le mida el peso y la talla. Además se le harán preguntas sobre la composición familiar, ocupación y escolaridad de algunos miembros del hogar y sobre el tipo y cantidad de alimentos que consumen, así como sobre el consumo de suplementos alimenticios. Se tomarán además muestras de los siguientes alimentos (si es que los tiene en el hogar): sal, azúcar, arroz y harina de maíz.

¿Qué se hará con mis muestras?

Las muestras de sangre y heces se guardarán y analizarán custodiadas a -70°C en los Laboratorios del Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud, conocido como INCIENSA. Una vez terminados los análisis las muestras se mantendrán en custodia por un máximo de 5 años para determinar el contenido de vitamina B6, vitamina E, el mineral selenio (la deficiencia de estos tres elementos está relacionada con el desarrollo de enfermedades del corazón) y el mineral cinc el cual es importante para promover el crecimiento y reducir las diarreas. Una vez concluido los 5 años las muestras fueron desechadas siguiendo los procedimientos establecidos en el INCIENSA.

¿Se recibirá algún beneficio por participar?

Por la participación de su hijo o hija en la encuesta usted no recibirá ningún pago; sin embargo dependiendo del grupo de edad al que pertenece podrá tener de manera inmediata información sobre la evaluación de su peso, su talla y la presencia de caries dental. A los 15 días después de tomada la muestra le estaremos enviando al EBAIS donde usted pertenece información sobre el valor de su hemoglobina y examen de heces para que usted se presente a retirarlos. Si alguno de sus exámenes de laboratorio sale alterado será informado para que reciba asistencia en el establecimiento de salud correspondiente. Los resultados sobre vitamina A, hierro, hemoglobinas anormales, yodo y flúor estarán disponibles 6 meses después de tomada la muestra, si tiene interés de conocerlos le solicitamos llamar al teléfono de INCIENSA que aparece al final de esta carta. A nivel nacional, la información que se obtenga ayudará a conocer y mejorar la condición nutricional de la población.

¿Qué costo tiene participar en el estudio?

No hay ningún costo en participar en el estudio. Todos los materiales que se requieren fueron aportados por el Ministerio de Salud, INCIENSA, Caja Costarricense de Seguro Social y el Banco Interamericano de Desarrollo que financiará la encuesta.

¿Quién participa en el estudio?

Participan niños y niñas de 1 a 19 años y hombres y mujeres mayores de 20 años que deseen colaborar voluntariamente y que vivan en las casas seleccionadas durante se realice el trabajo de

campo de la encuesta. En el estudio no podrán participar las personas que presenten algún tipo de discapacidad física o mental descompensada que interfiera con la recolección de datos; tampoco participaran las mujeres en los primeros 6 meses después del parto y que estén dando lactancia materna.

¿Cuáles son los riesgos de participar en el estudio?

No hay ningún riesgo que afecte la salud de su hijo o hija; sin embargo en algunos casos es posible que se presente una pequeña irritación en el área donde se extrae la muestra de sangre. Para proteger la salud de su hijo o hija se utilizó material limpio, personal y desechable. Todos los procedimientos se harán siguiendo estrictas normas de seguridad e higiene.

¿Será confidencial la información que daré?

Sí, absolutamente. En ningún momento utilizaremos el nombre de su hijo o hija en la presentación de los resultados del estudio, las muestras y los resultados de los análisis de sangre y heces así como las datos de peso, talla, odontología, consumo de alimentos y los resultados de alimentos fortificados fueron registrados con un número único que solamente le corresponde al de su hijo o hija y solamente los dirigentes de la encuesta podrán relacionarlo con su nombre para poder brindarle la información de los resultados. Su nombre podría ser dado a conocer a las autoridades de salud, al Consejo Nacional de Investigación en Salud (CONIS) o el Comité Ético Científico (CEC), solamente si su salud así lo requiere.

¿Tengo que participar más de una vez?

No. Únicamente si por recomendación de los profesionales en salud se requiera de una repetición de la muestra.

¿Me puedo retirar del estudio?

Sí. La participación de su hijo o hija es voluntaria y si decide en cualquier momento no continuar en el estudio, puede retirarse, sin que esto vaya en perjuicio de su trabajo o de la atención en salud actual o futura suya o de su hijo o hija.

Formulario de consentimiento informado del representante del participante

He leído y entendido la información anterior en el consentimiento informado sobre la Encuesta Nacional de Nutrición 2008 en la que participa mi hijo o hija, tuve la oportunidad de hacer preguntas para mayor aclaración sobre los alcances de la encuesta y estoy satisfecho(a) con las respuestas y explicaciones recibidas, por tanto estoy consiente de lo siguiente:

De lo que se trata la encuesta.

De lo que va a medir la encuesta.

De lo que son las deficiencias de vitaminas y minerales.

De por qué se realiza este estudio.

De lo que me están pidiendo hacer a mi hijo o hija en el estudio.

De lo que se hará con la muestras de sangre, orina y heces de mi hijo o hija.

De que no se recibirá ningún beneficio por la participación de mi hijo o hija.

De que la participación de mi hijo o hija es voluntaria y no tendrá ningún costo.

De quién participa en el estudio.

De que la participación de mi hijo o hija no tiene riesgo para su salud.

De que toda información que yo dé sobre mi hijo o hija, es confidencial.

De que mi hijo o hija no tiene que participar dos veces excepto que así se requiera.

De que mi hijo o hija retirarse del estudio en cualquier momento.

De que las instituciones que están participando en esta encuesta son el Ministerio de Salud, Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud, conocido como INCIENSA y la Caja Costarricense de Seguro Social

De que la investigadora principal de la encuesta es la Dra. Rossana García González, Directora General de Salud, Tel. 223-70-58

De que si tengo alguna duda o en presencia de efectos adversos puedo llamar directamente a las siguientes personas:

Responsables

Dr. Luis Tacsan 2221 – 6258 (Ministerio de Salud)

M.Sc. Melany Ascencio 2221 – 6258 (Ministerio de Salud)

Licda. Ana Eduviges Sancho 2221 – 6258 (Ministerio de Salud)

Dra. Sara Rodríguez 2279 – 9911 (INCIENSA)

Licda. Thelma Alfaro 2279 – 9911 (INCIENSA)

Dra. Patricia Chavarría 2279 – 9911 (INCIENSA)

Sí, estoy de acuerdo en participar:

_____	_____	_____
NOMBRE DEL PARTICIPANTE	Cédula	Firma
_____	_____	_____
NOMBRE DE LA ENTREVISTADORA	Cédula	Firma
_____	_____	_____
NOMBRE DEL TESTIGO	Cédula	Firma
Fecha _____	Hora _____	

*Usted recibirá el documento original que ha firmado y una copia quedará en el Ministerio de Salud, bajo la responsabilidad del Coordinador de la Encuesta.

El documento de esta Encuesta Nacional de Nutrición 2008 está a su disposición si desea.

ANEXO 7

Encuesta Nacional de Nutrición 2008
Formulario 8: Envío de muestras de alimentos fortificados

IDENTIFICACIÓN X XXX XXX X (N° Muestra Cliente)	Lugar de procedencia: HOGAR				Lugar de procedencia: PANADERÍA	
	Marca				Harina de trigo	
	Sal	Azúcar	Arroz	H. maíz	Identificación	Marca
____	____	____	____	____	____	____
EN	SEG	—	CUEST	H	____ Distrito	____ Consecutivo
____	____	____	____	____	____	____
EN	SEG	—	CUEST	H	____ Distrito	____ Consecutivo
____	____	____	____	____	____	____
EN	SEG	—	CUEST	H	____ Distrito	____ Consecutivo
____	____	____	____	____	____	____
EN	SEG	—	CUEST	H	____ Distrito	____ Consecutivo
____	____	____	____	____	____	____
EN	SEG	—	CUEST	H	____ Distrito	____ Consecutivo
____	____	____	____	____	____	____
EN	SEG	—	CUEST	H	____ Distrito	____ Consecutivo
____	____	____	____	____	____	____
EN	SEG	—	CUEST	H	____ Distrito	____ Consecutivo
____	____	____	____	____	____	____
EN	SEG	—	CUEST	H	____ Distrito	____ Consecutivo

<p align="center">ENVÍO</p> Fecha: _____ Nombre: _____ Código: _____	<p align="center">RECIBIDO</p> Fecha: _____ Nombre: _____ Firma: _____
---	---

ANEXO 8

Encuesta Nacional de Nutrición 2008
Formulario 8: Recolección de muestras de harina de trigo en panaderías

Identificación		Fecha de recolección (Día/Mes/Año)	Nombre panadería	Tipo de harina (Fuerte o Extrafuerte)	Marca de harina	Nº de lote	Nombre de Fábrica o Importador
Cantón	Consecutivo						

ENVÍO	RECIBIDO
Fecha: _____	Fecha: _____
Nombre: _____	Nombre: _____
Código: _____	Firma: _____

ANEXO 9

Puntos de corte para definir anemia en la población

Grupo de edad	Hemoglobina (g/dl)
Niños de 6 a 59 meses	< 11,0
Niños de 5 – 11 años	< 11,5
Niños de 12 – 14 años	< 12,0
Mujeres no embarazadas ni lactantes mayores de 15 años	< 12,0
Hombres mayores de 15 años	< 13,0

Fuente: UNICEF, UNU, OMS. Iron deficiency anaemia assesment, prevention, and control. A guide for programme managers. WHO/NHD/01.3. 2001

Incremento en los valores de hemoglobina según exposición prolongada a la altitud sobre el nivel del mar

Altitud (m)	Incremento en hemoglobina (g/dl)
<1000	0
1000	+0,2
1500	+0,5
2000	+0,8
2500	+1,3
3000	+1,9
3500	+2,7
4000	+3,5
4500	+4,5

Fuente: UNICEF, UNU, OMS. Iron deficiency anaemia assesment, prevention, and control. A guide for programme managers. WHO/NHD/01.3. 2001

Puntos de corte para definir deficiencia o exceso por micronutriente

Micronutriente	Alto	Deficiencia			
		Todas	Leve	Moderada	Severa
Ferritina (µg/ml) ¹	≥ 397	< 24	18,0 - 23,9	12,0 - 17,9	< 12
Vitamina B ₁₂ (pg/ml) ²	≥ 982	< 193	---	---	---
Folatos (ng/ml) ³	> 24	≤ 6	---	3,0 - 5,9	< 3
Vitamina A (µg/dl) ⁴	—	≤ 20	20,1 - 30,0 (Carencia marginal)	—	—
Cinc (µg/dl) ⁵	—	< 70	—	—	—
Selenio (µg/L) ⁶	—	< 60	—	—	—
Yodo en orina (µg/dl) ⁷	—	< 10	—	—	—
Flúor en orina (µg/ml) ⁸	—	< 0,9	—	—	—
Homocisteína (nmol/L) ⁹	>15	—	—	—	—

Nivel mínimo aceptable de micronutrientes en alimentos fortificados por decreto Costa Rica

Micronutriente	Alimento	Valor mínimo aceptable mg/kg
Vitamina A ¹⁰	Azúcar	5,0
Hierro ¹¹	Harina de trigo	55,1
Ácido fólico ¹²	Harina de trigo	1,8
Yodo ¹³	Sal	15,0
Flúor ¹⁴	Sal	175,0

1: UNICEF et al, 2001. 2: Inmulite SimmensPILKVB-9, 2005. 3: Inmulite SimmensPILKFO-11, 2008. 4: OPS, 1996. 5: IZINCG, 2004 y Bowman y Russell, 2003. 6: Bowman y Russell, 2003 y Yoshizaw et al, 1998. 7: OPS/OMS et al, 1994; WHO et al, 2001 8: Marthaler, 1999? 9: Inmulite SimmensPILKHO-8, 2005. 10-15: Gobierno de Costa Rica, 1998, 2002, 2002, 2001, 2001

ANEXO 10

**Prevalencia de anemia* según grupo de estudio por zona
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009**

Grupo/Zona	n	Prevalencia (%)	Intervalo de confianza 95%	Coefficiente de variación (%)	Efecto de diseño
Todos los grupos	3410	11,1	9,5 - 12,6	6,8	1,9
Preescolar					
Total	399	7,6	4,6 - 10,5	19,5	1,2
Área Metropolitana	97	14,8	6,4 - 23,1	28,6	1,4
Resto Urbano	129	7,1	2,2 - 11,8	34,2	1,1
Resto Rural	173	3,3	0,5 - 6,1	42,3	1,1
Escolar					
Total	501	2,3	1,0 - 3,6	29,5	1,0
Área Metropolitana	98	1,1	-1,0 - 3,1	29,0	1,0
Resto Urbano	161	3,6	0,9 - 6,3	37,9	0,9
Resto Rural	242	1,8	0,02 - 3,5	49,9	1,1
Mujer edad fértil					
Total	870	10,2	7,9 - 12,5	11,5	1,3
Área Metropolitana	191	11,7	6,5 - 16,9	22,3	1,3
Resto Urbano	298	9,4	5,4 - 13,5	21,6	1,4
Resto Rural	382	10,0	6,7 - 13,3	16,6	1,2
Mujer adulta					
Total	532	12,9	10,0 - 15,7	11,2	1,0
Área Metropolitana	136	13,5	7,4 - 19,6	22,8	1,1
Resto Urbano	184	9,3	4,8 - 13,7	24,0	1,1
Resto Rural	212	16,0	11,5 - 20,4	14,1	0,8
Hombre adulto					
Total	774	5,3	3,6 - 7,0	15,9	1,1
Área Metropolitana	192	4,1	1,1 - 7,0	36,5	1,1
Resto Urbano	261	7,0	4,1 - 9,9	21,0	0,9
Resto Rural	321	4,6	1,8 - 7,3	30,0	1,4
Adulto mayor					
Total	287	15,8	11,4 - 20,1	13,9	1,0
Área Metropolitana	88	19,6	11,1 - 28,1	21,8	1,0
Resto Urbano	94	6,7	1,4 - 12,0	39,8	1,1
Resto Rural	105	21,8	14,0 - 29,7	18,1	1,0

* Anemia corregida por altitud

Preescolar: niños < 5 años hemoglobina (Hb) < 11.0 mg/dl, de 5-6 años <11,5 mg/dl

Escolar: niños de 7-11 años Hb <11,5 mg/dl, de 12 años Hb < 12.0mg/dl

Mujer ≥ 15 años: Hb < 12.0mg/dl

Hombre ≥ 20 años: Hb < 13.0mg/dl

ANEXO II

Promedio de hemoglobina según grupo de estudio por zona
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009

Grupo/Zona	n	Hemoglobina promedio (g/dl)	Intervalo de confianza 95%	Coefficiente de variación (%)	Desviación estándar
Todos los grupos	3410	13,7	13,6 - 13,8	0,2	0,03
Área Metropolitana	807	13,8	13,7 - 13,9	0,4	0,06
Resto Urbano	1147	13,6	13,5 - 3,7	0,3	0,04
Resto Rural	1456	13,6	13,5 - 13,7	0,4	0,05
Preescolar*					
Total	399	12,8	----	----	0,10
Área Metropolitana	97	12,8	12,6 - 13,0	0,8	0,10
Resto Urbano	129	12,7	12,6 - 13,0	0,8	0,10
Resto Rural	173	12,7	12,5 - 12,9	0,8	0,10
Escolar*					
Total	501	13,4	----	----	0,04
Área Metropolitana	98	13,7	13,6 - 13,9	0,5	0,07
Resto Urbano	161	13,3	13,1 - 13,4	0,1	0,07
Resto Rural	242	13,4	13,2 - 13,5	0,4	0,06
Mujer edad fértil					
Total	870	13,3	----	----	0,04
Área Metropolitana	191	13,3	13,2 - 13,5	0,6	0,07
Resto Urbano	298	13,2	13,0 - 13,3	0,3	0,06
Resto Rural	382	13,4	13,3 - 13,5	0,6	0,07
Mujer adulta					
Total	532	13,4	----	----	0,06
Área Metropolitana	136	13,4	13,2 - 13,6	0,8	0,10
Resto Urbano	184	13,4	13,3 - 13,5	0,5	0,07
Resto Rural	212	13,3	12,9 - 13,5	1,0	0,10
Hombre adulto					
Total	774	15,1	----	----	0,05
Área Metropolitana	192	15,3	15,1 - 15,5	1,0	0,09
Resto Urbano	261	15,1	14,9 - 15,2	0,5	0,08
Resto Rural	321	14,9	14,8 - 15,1	0,5	0,07
Adulto mayor					
Total	287	13,7	----	----	0,09
Área Metropolitana	88	13,7	13,3 - 14,0	1,2	0,20
Resto Urbano	94	13,7	13,4 - 14,1	1,1	0,20
Resto Rural	105	13,7	13,4 - 13,9	1,0	0,10

ANEXO 12

Promedio de hemoglobina según grupo de estudio por sexo y edad
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009

Grupo/Sexo/Edad	n	Promedio (g/dl)	Intervalo confianza 95%	Coefficiente de variación (%)	Desviación estándar
Todos los grupos	3410	13,7	13,6 - 13,8	0,2	0,05
Hombres	1400	14,3	14,2 - 14,4	0,3	0,04
Mujeres	2010	13,2	13,1 - 13,3	0,2	0,03
Preescolar					
Total	399	12,8	----	----	0,0
Hombres	227	12,8	12,6 - 12,9	0,6	0,8
Mujeres	172	12,7	12,5 - 12,8	0,7	0,0
1 a 2 años	108	12,4	12,2 - 12,6	0,8	0,1
3 a 4 años	122	12,7	12,6 - 12,9	0,6	0,1
5 a 6 años	147	13,0	12,8 - 13,2	0,7	0,1
Escolar					
Total	501	13,4	----	----	0,0
Hombres	263	13,5	13,3 - 13,6	0,4	0,1
Mujeres	238	13,3	13,2 - 13,5	0,4	0,1
7 a 8 años	154	13,1	13,1 - 13,3	0,5	0,1
9 a 10 años	179	13,3	13,2 - 13,5	0,5	0,1
11 a 12 años	166	13,6	13,5 - 13,8	0,5	0,1
Mujer en edad fértil					
Total	864	13,3	13,2 - 13,4	0,3	0,0
15 a 24 años	229	13,4	13,2 - 13,5	0,6	0,1
25 a 34 años	298	13,3	13,2 - 13,4	0,5	0,1
35 a 44 años	337	13,2	13,1 - 13,3	0,4	0,1
Mujer adulta					
Total	526	13,4	13,2 - 13,5	0,5	0,1
45 a 54 años	332	13,3	13,1 - 13,5	0,7	0,1
55 a 64 años	194	13,4	13,3 - 13,6	0,6	0,1
Hombre adulto					
Total	756	15,1	14,9 - 15,2	0,4	0,4
20 a 34 años	264	15,3	15,2 - 15,5	0,5	0,1
35 a 44 años	205	15,0	14,8 - 15,2	0,6	0,1
45 a 54 años	162	14,9	14,7 - 15,1	0,7	0,1
55 a 64 años	122	14,8	14,5 - 15,0	1,7	0,1
Adulto mayor					
Total	287	13,7	----	----	0,1
Hombres	116	14,4	14,1 - 14,7	1,0	0,1
Mujeres	171	13,2	13,0 - 13,4	0,8	0,1

ANEXO 13

**Promedio de hemoglobina en preescolares y escolares
según variables socioeconómicas
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009**

Variable	n	Promedio (mg/dl)	Intervalo de confianza 95%	Coefficiente de variación (%)
Preescolares				
Escolaridad del jefe de hogar	388			
Primaria completa	223	12,6	12,5 - 12,8	0,7
Secundaria o más	165	12,9	12,7 - 13,1	0,7
Escolaridad del padre	287			
Primaria completa	151	12,7	12,5 - 12,8	0,7
Secundaria o más	136	12,9	12,7 - 13,0	0,7
Escolaridad de la madre	359			
Primaria completa	177	12,7	12,5 - 12,8	0,7
Secundaria o más	182	12,8	12,6 - 13,0	0,6
Ocupación del jefe de hogar	388			
No técnico	234	12,6	12,5 - 12,8	0,6
Técnico y profesional	154	12,9	12,7 - 13,1	0,7
Ocupación del Padre	286			
No técnico	149	12,6	12,5 - 12,8	0,7
Técnico y profesional	137	12,9	12,7 - 13,1	0,7
Ocupación de la Madre	360			
No técnico	298	12,7	12,6 - 12,9	0,5
Técnico y profesional	62	12,8	12,6 - 13,1	0,9
Escolares				
Escolaridad del jefe de hogar	487			
Primaria completa	291	13,3	13,2 - 13,6	0,4
Secundaria o más	196	13,5	13,3 - 13,6	0,5
Ocupación del jefe de hogar	485			
No técnico	310	13,4	13,3 - 13,5	0,4
Técnico y profesional	175	13,5	13,3 - 13,6	0,5

n: Tamaño de muestra

ANEXO 14

**Promedio de hemoglobina según grupo de estudio
por variables socioeconómicas
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009**

Variable	n	Promedio (mg/dl)	Intervalo de confianza 95%	Coefficiente de variación (%)	Efecto de diseño
Mujer en edad fértil					
Escolaridad	858				
Primaria completa	378	13,3	13,2 - 13,4	0,4	1,1
Secundaria o más	480	13,3	13,2 - 13,4	0,4	1,1
	738				
Ocupación					
No técnico	346	13,3	13,1 - 13,4	3,6	1,6
Técnico y profesional	392	13,3	13,1 - 13,4	2,2	1,4
Hombre Adulto					
Escolaridad	762				
Primaria completa	382	14,9	14,8 - 15,1	0,5	1,4
Secundaria o más	380	15,3	15,1 - 15,5	0,6	1,2
Ocupación	755				
No técnico	368	14,9	14,8-15,1	0,5	1,1
Técnico y profesional	387	15,3	15,1 - 15,4	0,6	0,9
Mujer adulta					
Escolaridad	526				
Primaria completa	318	13,4	13,2 -1 3,6	0,7	1,0
Secundaria o más	208	13,3	13,2 - 13,5	0,6	0,9
Ocupación	512				
No técnico	221	13,4	13,1 - 13,6	1,0	1,0
Técnico y profesional	291	13,3	13,2 - 13,5	0,5	1,1
Adulto mayor					
Escolaridad	283				
Primaria completa	221	13,6	13,4-13,8	0,9	1,0
Secundaria o más	62	13,9	13,7-14,3	0,9	0,9
Ocupación	281				
No técnico	59	13,9	13,6-14,3	1,4	1,1
Técnico y profesional	222	13,6	13,4-13,8	0,8	0,9

ANEXO 15

**Distribución de los niveles de deficiencia de ferritina según grupo de estudio
y prevalencia de la deficiencia total por grupo y zona**
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009

Grupo/Zona	n	Prevalencia %	Intervalo de confianza 95%	Coefficiente de variación (%)	Efecto de diseño
Niveles de deficiencia de ferritina*					
Preescolar n = 399					
Leve	43	11,8	8,1 - 15,5	15,8	0,8
Moderada	30	7,6	4,6 - 10,5	19,7	0,8
Severa	24	5,9	3,5 - 9,2	20,1	0,8
Mujer en edad fértil n = 873					
Leve	59	7,0	5,2 - 8,8	12,9	1,1
Moderada	50	6,1	4,3 - 7,8	14,5	1,1
Severa	72	8,7	6,6 - 10,8	12,1	1,1
Hombre adulto n = 787					
Leve	10	1,5	0,4 - 2,5	>30	1,2
Moderada	8	1,2	0,4 - 1,9	>30	1,2
Severa	1	0,2	-0,2 - 0,7	>30	1,2
Prevalencia de la deficiencia total de ferritina sérica**					
Preescolar					
Total	399	25,3	----	----	0,8
Área Metropolitana	97	21,7	19,9 - 32,7	12,1	0,9
Resto Urbano	173	25,3	16,7 - 40,7	10,1	0,9
Resto Rural	129	27,5	16,0 - 34,8	6,4	0,9
Mujer en edad fértil					
Total	873	23,0	----	----	1,1
Área Metropolitana	190	26,5	19,8 - 33,3	11,5	1,1
Resto Urbano	298	20,8	15,6 - 26,0	8,2	1,1
Resto Rural	385	22,9	18,3 - 27,5	5,2	1,1
Hombre adulto					
Total	787	2,9	----	----	1,2
Área Metropolitana	197	2,6	-0,01 - 5,3	50,9	1,2
Resto Urbano	265	3,1	0,8 - 5,4	37,3	1,2
Resto Rural	325	2,4	0,7 - 4,2	36,7	1,2

* Ferritina sérica: Leve 18-24 ng/ml; Moderada 12-17,9 ng/ml; Severa < 12,0 ng/ml

** Ferritina sérica ≤ 24 ng/ml

ANEXO 16

**Promedio de ferritina según grupo de estudio por sexo, grupos de edad y zona
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009**

Grupo/Sexo/Edad	n	Promedio (ng/ml)	Intervalo de confianza 95%	Coefficiente de variación (%)	Desviación estándar
Preescolar					
Total	399	36,0	----	----	1,4
Hombres	227	35,5	32,2 - 38,7	4,7	1,6
Mujeres	172	36,8	32,2 - 41,3	6,2	2,3
1 a 2 años	109	26,6	22,5 - 30,8	7,9	2,1
3 a 4 años	141	38,6	34,3 - 43,0	5,7	2,2
5 a 6 años	147	40,3	36,8 - 43,8	4,4	1,8
Área Metropolitana	97	38,1	33,3 - 43,1	6,5	2,4
Resto Urbano	173	36,2	31,7 - 40,5	6,1	2,2
Resto Rural	129	34,2	29,2 - 39,2	7,4	2,5
Mujer en edad fértil					
Total	873	50,9	----	----	1,7
15 a 24 años	229	50,4	44,9 - 55,8	5,5	2,7
25 a 34 años	298	51,4	46,2 - 56,6	5,1	2,6
35 a 44 años	338	51,6	45,7 - 57,4	5,7	2,9
Área Metropolitana	190	50,9	43,7 - 58,2	7,2	3,6
Resto Urbano	298	51,4	55,9 - 56,8	5,4	2,7
Resto Rural	385	50,6	45,7 - 55,6	4,9	2,5
Hombre adulto					
Total	787	159,4	----	----	6,3
20 a 34 años	267	151,9	134,1 - 169,7	5,9	5,9
35 a 44 años	208	185,4	155,8 - 214,9	8,1	8,1
45 a 54 años	164	182,8	158,6 - 206,9	6,7	6,7
55 a 64 años	125	155,7	130,9 - 180,5	8,1	8,1
Área Metropolitana	197	147,2	126,1 - 168,3	7,3	10,7
Resto Urbano	265	180,0	155,6 - 204,4	6,8	12,3
Resto Rural	325	148,9	130,6 - 167,3	6,2	9,3

ANEXO 17

Promedio de ferritina sérica en preescolares según variables socioeconómicas
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009

Variable	n	Promedio ng/ml	Intervalo de confianza 95%	Coefficiente de variación (%)
Escolaridad del jefe de hogar	388			
Primaria completa	223	37,8	33,7 - 41,9	5,4
Secundaria o más	165	34,5	31,3 - 37,7	4,7
Escolaridad del padre	287			
Primaria completa	151	35,0	31,1 - 38,8	5,5
Secundaria o más	136	34,6	30,8 - 38,3	5,5
Escolaridad de la madre	359			
Primaria completa	177	35,3	30,9 - 39,8	4,7
Secundaria o más	182	37,1	33,6 - 40,5	4,1
Ocupación del jefe de hogar	388			
No técnico	234	36,2	32,5 - 39,9	5,2
Técnico y profesional	154	36,9	33,6 - 40,2	4,5
Ocupación del padre	286			
No técnico	149	33,1	29,1 - 37,1	6,1
Técnico y profesional	137	36,7	33,2 - 40,2	4,8
Ocupación de la madre	360			
No técnico	298	36,5	33,1 - 39,9	4,7
Técnico y profesional	62	36,1	31,0 - 41,1	7,1

ANEXO 18

**Promedio de ferritina sérica según grupo de estudio
por variables socioeconómicas
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009**

Grupo de Estudio	Variable	n	Promedio ng/ml	Intervalo de confianza 95%	Coefficiente de variación (%)
Mujer Fértil	Escolaridad	747			
	Primaria completa	332	55,1	49,4 - 60,8	5,2
	Secundaria o más	415	51,4	46,9 - 55,9	4,4
	Ocupación	738			
	No técnico	346	55,3	49,7 - 61,0	5,2
	Técnico y profesional	392	51,3	46,8 - 55,6	4,3
Hombre Adulto	Escolaridad	773			
	Primaria completa	386	151,0	134,1 - 167,9	5,7
	Secundaria o más	387	171,1	153,9 - 188,2	5,1
	Ocupación	768			
	No técnico	371	153,3	136,7 - 169,9	5,5
	Técnico y profesional	397	164,9	148,5 - 181,4	5,1

ANEXO 19

Deficiencia* de folatos y vitamina B₁₂ según grupo de estudio por zona
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009

Grupo	n	Prevalencia (%)	Intervalo de confianza 95%	Coefficiente de variación (%)	Efecto de diseño
Folatos					
Mujer en edad fértil					
Total	809	3,8	1,6 - 4,5	23,4	2,2
Área Metropolitana	188	4,2	0,2 - 6,9	46,8	0,9
Resto Urbano	298	6,6	2,1 - 8,2	29,6	2,3
Resto Rural	385	0,9	-0,09 - 1,8	56,1	1,4
Adulto mayor					
Total	287	1,4	-0,1 - 2,1	51,3	1,8
Área Metropolitana	88	1,2	----	----	1,8
Resto Urbano	94	1,6	----	----	1,8
Resto Rural	105	1,3	----	----	1,8
Vitamina B₁₂					
Nacional					
Total	2671	4,6	3,7 - 5,5	9,6	1,2
Área Metropolitana	816	5,7	3,9 - 7,5	15,9	1,0
Resto Urbano	828	4,6	3,2 - 6,1	15,8	1,1
Resto Rural	1027	3,9	2,6 - 5,4	17,9	1,3
Mujer en edad fértil					
Total	872	4,8	3,2 - 6,4	16,7	1,6
Área Metropolitana	198	6,8	3,2 - 10,4	26,8	0,8
Resto Urbano	298	4,0	1,3 - 6,7	33,8	1,7
Resto Rural	385	4,4	2,1 - 6,7	26,3	1,3
Mujer adulta					
Total	532	6,4	4,4 - 8,5	16,1	1,2
Área Metropolitana	136	5,3	1,8 - 8,7	33,5	0,9
Resto Urbano	184	9,1	5,4 - 12,7	20,3	1,3
Resto Rural	212	4,5	1,5 - 7,5	33,7	1,0
Hombre adulto					
Total	784	2,9	6,1 - 4,1	21,2	1,0
Área Metropolitana	194	4,2	1,6 - 6,8	31,1	0,8
Resto Urbano	265	2,6	0,6 - 4,5	38,8	1,1
Resto Rural	325	2,2	0,5 - 3,9	40,1	1,0
Adulto mayor					
Total	287	5,3	2,7 - 7,8	24,5	1,1
Área Metropolitana	88	5,3	0,8 - 9,7	36,6	0,9
Resto Urbano	94	3,6	-0,1 - 7,3	42,5	0,9
Resto Rural	105	7,1	1,9 - 12,1	52,4	1,1

* Folatos séricos: < 6,0 ng/dl; Vitamina B₁₂: < 192,9 pg/dl

ANEXO 20

Promedio de folatos séricos según grupo de estudio por edad, sexo y zona
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009

Grupo/Sexo/Zona	n	Promedio (ng/ml)	Intervalo de confianza 95%	Coefficiente de variación (%)	Desvío estándar
Mujer fértil					
Total	809	13,7	----	----	0,2
15 a 24	229	13,4	12,5 - 14,3	3,4	0,5
25 a 34	298	13,8	13,1 - 14,5	2,5	0,3
35 a 44	337	13,9	12,9 - 14,8	3,3	0,4
Área Metropolitana	188	12,7	11,8 - 13,5	3,3	0,4
Resto Urbano	298	14,2	13,0 - 15,3	4,2	0,6
Resto Rural	385	13,9	13,1 - 14,6	2,8	0,4
Adulto mayor					
Total	287	13,9	----	---	0,3
Hombres	118	12,5	11,6 - 13,4	3,5	0,4
Mujeres	169	14,9	14,3 - 15,6	2,2	0,3
Área Metropolitana	88	14,1	13,2 - 14,9	2,9	0,4
Resto Urbano	105	13,3	12,4 - 14,3	3,5	0,5
Resto Rural	94	14,5	13,5 - 15,5	3,4	0,5

ANEXO 21

**Promedio de folatos séricos según grupo de estudio
por variables socioeconómicas
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009**

Grupo de Estudio	Variable	n	Promedio (ng/ml)	Intervalo de confianza 95%	Coefficiente de variación (%)
Mujer fértil	Escolaridad	801			
	Primaria completa	343	13,3	12,5 - 14,0	2,9
	Secundaria o más	458	14,1	13,4 - 14,8	2,4
	Ocupación	786			
	No técnico	475	13,6	12,9 - 14,3	2,5
	Técnico y profesional	311	13,8	12,9 - 14,7	3,1
Adulto mayor	Escolaridad	284			
	Primaria completa	222	14,1	13,5 - 14,8	2,3
	Secundaria o más	62	13,7	12,5 - 15,0	4,7
	Ocupación	274			
	No técnico	59	14,3	13,1 - 15,4	4,1
	Técnico y profesional	215	14,2	13,7 - 14,7	1,9

ANEXO 22

Promedio vitamina B₁₂ sérica según grupo de estudio por zona y sexo
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 – 2009

Grupo/Zona/sexo	n	Promedio (pg/ml)	Intervalo de confianza 95%	Coefficiente de variación (%)	Desviación estándar
Mujer en edad fértil					
Total	872	401,8	----	----	----
Área Metropolitana	198	349,7	320,0 - 379,3	4,3	15,0
Resto Urbano	298	439,7	400,1 - 479,2	4,6	20,0
Resto Rural	385	397,8	374,1 - 421,6	3,0	12,0
Hombre adulto					
Total	784	177,3	----	----	----
Área Metropolitana	194	300,4	248,9 - 352,0	8,7	26,1
Resto Urbano	265	120,1	58,2 - 182,1	26,2	31,4
Resto Rural	325	145,8	102,5 - 188,9	15,0	21,9
Mujer adulta					
Total	532	433,0	----	----	----
Área Metropolitana	136	435,5	397,7 - 473,2	4,4	19,1
Resto Urbano	184	438,0	400,0 - 476,0	4,4	19,2
Resto Rural	212	426,1	397,4 - 454,8	3,4	14,5
Adulto mayor					
Total	287	490,9	----	----	----
Hombres	118	449,6	392,8 - 506,4	6,4	28,7
Mujeres	169	518,7	473,2 - 564,1	4,4	20,9
Área Metropolitana	88	532,9	448,8 - 616,9	7,9	42,5
Resto Urbano	94	468,5	414,3 - 522,7	5,8	27,4
Resto Rural	105	472,9	421,8 - 524,0	5,4	25,8

ANEXO 23

**Promedio de vitamina B₁₂ según grupo de estudio
por variables socioeconómicas
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009**

Grupo de Estudio	Variable	n	Promedio (pg/ml)	Intervalo de confianza 95%	Coefficiente de variación (%)
Mujer Fértil	Escolaridad	821			
	Primaria completa	355	399,8	378,4 - 421,3	2,7
	Secundaria o más	466	437,1	411,2 - 462,9	3,0
	Ocupación	719			
	No técnico	333	399,5	380,6 - 418,3	2,4
	Técnico y profesional	386	436,1	405,9 - 466,3	3,5
Hombre Adulto	Escolaridad	772			
	Primaria completa	386	455,9	426,6 - 485,2	2,1
	Secundaria o más	386	457,9	434,9 - 481,2	2,6
	Ocupación	766			
	No técnico	463	444,3	423,8 - 464,8	2,3
	Técnico y profesional	303	463,4	431,1 - 495,6	3,5
Mujer Adulta	Escolaridad	515			
	Primaria completa	313	404,1	416,2 - 464,1	2,3
	Secundaria o más	202	452,3	417,9 - 486,8	2,3
	Ocupación	501			
	No técnico	217	446,7	418,3 - 475,2	3,2
	Técnico y profesional	284	448,7	420,1 - 477,2	3,2
Adulto Mayor	Escolaridad	280			
	Primaria completa	219	504,9	460,1 - 549,8	4,5
	Secundaria o más	61	463,6	390,3 - 536,9	8,0
	Ocupación	279			
	No técnico	59	437,3	370,7 - 503,9	1,4
	Técnico y profesional	220	506,8	463,5 - 550,3	0,8

ANEXO 24

**Distribución de preescolares y escolares según nivel de retinol sérico
y prevalencia de la deficiencia por zona
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009**

Grupo de Estudio	Variable	n	Porcentaje	Intervalo de confianza 95 %	Coefficiente de variación (%)	Efecto de diseño
Nivel de retinol sérico*						
Preescolares n = 378	Deficiencia	9	2,8	0,95 - 4,6	9,4	
	Carencia marginal	107	29,4	24,0 - 34,9	33,3	1,4
	Normal	261	67,8	62,3 - 73,3	4,1	
Escolares n = 487	Deficiencia	10	2,1	0,7 - 3,5	33,1	
	Carencia marginal	105	22,1	18,2 - 26,1	9,1	1,1
	Normal	372	75,8	72,0 - 79,6	2,6	
Deficiencia y carencia marginal**						
Preescolares	Total	378	32,2	26,7 - 37,7	8,6	1,3
	Área Metropolitana	93	15,7	7,9 - 23,4	25,1	1,1
	Resto Urbano	125	37,2	26,7 - 47,7	14,2	1,5
	Resto Rural	160	38,9	30,2 - 47,7	11,4	1,3
Escolares	Total	487	24,2	20,4 - 28,0	8,0	1,0
	Área Metropolitana	99	12,3	6,7-17,9	23,1	0,7
	Resto Urbano	153	29,2	21,4 - 37,0	13,6	1,2
	Resto Rural	235	26,2	20,6 - 31,7	10,8	1,0

* Deficiencia: 0 - $\leq 20,0 \mu\text{g/dl}$; Carencia Marginal: $>20,0 - 30,0 \mu\text{g/dl}$; Normal: $\geq 30,0 \mu\text{g/dl}$

** Deficiencia y carencia marginal: $< 30,0 \mu\text{g/dl}$

ANEXO 25

Promedio de retinol sérico de preescolares y escolares según zona
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009

Zona	n	Promedio (µg/dl)	Intervalo de confianza al 95%	Coefficiente de variación (%)
Preescolares				
Total	377	34,7	33,5 - 35,9	1,8
Área Metropolitana	92	38,7	36,3 - 41,1	3,1
Resto Urbano	125	33,5	31,2 - 35,7	3,4
Resto Rural	160	33,1	31,4 - 34,8	2,6
Escolares				
Total	487	37,6	36,6 - 38,6	1,4
Área Metropolitana	99	42,9	41,2 - 44,7	2,1
Resto Urbano	153	35,6	33,7 - 37,5	2,7
Resto Rural	235	36,5	35,1 - 38,0	2,0

ANEXO 26

Promedio de retinol sérico de preescolares y escolares según edad*
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009

Grupo de Edad en años	n	Promedio µg/dl	Intervalo de confianza al 95%	Coefficiente de variación (%)
Preescolares				
1-2	99	35,6	33,1 - 38,2	3,6
3-4	136	34,3	32,8 - 35,8	2,2
5-6	142	34,5	32,5 - 36,4	2,9
Escolares				
7-8	147	35,8	33,2 - 37,4	2,3
9-10	174	37,9	36,2 - 39,5	2,2
11-12	166	38,9	37,0 - 40,7	2,4

ANEXO 27

Promedio de retinol sérico de preescolares y escolares según sexo
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009

Grupo/Sexo	n	Promedio µg/dl	Intervalo de confianza al 95%	Coefficiente de variación (%)
Preescolares				
Total	377	34,7	33,5 - 35,9	1,8
Hombres	219	34,1	32,8 - 35,5	2,0
Mujeres	158	35,5	33,7 - 35,9	2,6
Escolares				
Total	487	37,6	36,6 - 38,6	1,4
Hombres	254	37,5	36,1 - 38,9	1,8
Mujeres	233	37,7	36,2 - 39,1	1,9

ANEXO 28

**Prevalencia de deficiencia de cinc* en preescolares
según grupos de edad, zona y sexo
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009**

Edad / Zona / Sexo	n	Prevalencia % IC al 95%	Coefficiente de variación	Efecto de Diseño	Promedio µg/dl IC al 95%	Coefficiente de variación %
Total	224	23,9 18,0 – 29,9	12,7	1,1	85,3 82,2 – 88,3	1,8
Grupos de edad (años)						
1 - 3	90	25,3 16,4 – 34,3	18,0	1,0	83,8 79,7 – 87,9	2,5
4 - 6	134	23,1 15,1 – 31,0	17,5	1,2	86,2 82,2 – 90,2	2,7
Zona						
Área Metropolitana/ Resto Urbano	106	24,8 16,8 – 32,8	16,5	0,9	85,7 81,2 – 90,3	2,7
Resto Rural	118	23,1 14,0 – 32,1	20,0	1,4	84,7 80,5 – 89,0	2,5
Sexo						
Hombres	131	22,9 15,9 – 30,0	15,6	0,9	85,3 81,6 – 88,9	2,2
Mujeres	93	25,5 15,5 – 35,5	20,0	1,3	85,3 80,0 – 90,5	3,2

*Cinc sérico < 70 µg/dl
(IC al 95%): Intervalo de confianza al 95%

ANEXO 29

**Prevalencia de deficiencia de cinc* en preescolares
según variables socioeconómicas
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009**

Variable	n	Prevalencia % IC al 95%	Coefficiente de variación	Efecto de Diseño	Promedio µg/dl IC al 95%	Coefficiente de variación %
Total	224	23,9 18,0 – 29,9	12,7	1,1	85,3 82,2 – 88,3	1,8
Ocupación del jefe de hogar:						
No técnico	133	19,8 11,7 – 27,9	20,7	1,4	88,1 84,4 – 91,7	2,1
Técnico	81	30,3 19,9 – 40,7	17,3	1,0	81,6 77,2 – 86,0	2,8
Ocupación del padre:						
No técnico	87	16,0 7,0 – 25,0	28,8	1,4	88,7 83,8 – 93,5	2,7
Técnico	70	27,4 17,0 – 37,8	19,4	1,0	83,7 78,2 – 89,2	3,3
Escolaridad de la madre:						
Menor o igual a primaria	108	24,6 15,4 – 33,8	18,9	1,2	85,1 80,2 – 90,0	2,9
Mayor de primaria	93	22,3 13,2 – 31,4	20,5	1,1	86,7 82,6 – 90,7	2,3

*Cinc sérico < 70 µg/dl
(IC al 95%): Intervalo de confianza al 95%

ANEXO 30

Prevalencia de deficiencia de selenio* según grupos de estudio, zona y sexo
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009

Grupo / Zona / Sexo	n	Prevalencia % IC al 95%	Coefficiente de variación	Efecto de Diseño	Promedio µg/l IC al 95%	Coefficiente de variación %
Total	833	35,0	9,2	3,8	69,6	1,9
Mujer en edad fértil	337	42,0 33,7 – 50,3	10,1	2,5	65,8 62,7 – 69,0	2,4
Mujer adulta	195	31,7 23,2 – 40,2	13,7	1,7	69,6 66,5- 72,7	2,2
Hombre adulto	301	29,0 20,9 – 37,1	14,2	2,5	73,9 70,3 - 77,5	2,5
Zona						
Área Metropolitana	105	38,0 26,5 – 49,4	15,4	1,5	66,7 63,1 – 70,2	2,7
Resto Urbano	307	31,8 21,5 – 42,1	16,6	3,9	71,0 66,4 – 75,6	3,3
Resto Rural	421	36,9 27,4 – 46,3	13,1	4,2	69,2 65,2 – 73,1	2,9
Sexo						
Hombres	301	29,0 20,9 – 37,1	14,2	2,5	73,9 70,3 - 77,5	2,5
Mujeres	532	38,4 30,9 – 45,9	10,0	3,2	67,2 64,5 - 69.9	2,0

*Selenio sérico <60 µg/l
(IC al 95%): Intervalo de confianza al 95%

ANEXO 31

**Prevalencia de deficiencia de selenio* en población adulta
según variables socioeconómicas
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009**

Variable	n	Prevalencia % IC al 95%	Coefficiente de variación	Efecto de Diseño	Promedio µg/l IC al 95%	Coefficiente de variación %
Total	833	35,0 28,7 – 41,3	9,2	3,8	69,6 67,0 – 72,2	1,9
Asegurado:						
Si	708	35,2 28,4 – 42,0	9,9	3,7	69,3 66,6 – 72,1	2,0
No	121	32,9 24,2 – 41,6	13,5	1,1	71,5 66,8 – 76,1	3,3
Escol. del sujeto:						
Primaria incompleta	181	31,6 21,7 – 41,4	15,9	2,1	70,2 65,8 – 74,7	3,2
Primaria completa	255	42,1 33,6 – 50,5	10,2	1,9	68,4 64,6 – 72,2	2,8
Secundaria incompleta	190	32,0 23,2 – 40,8	14,0	1,7	70,8 67,3 – 74,3	2,5
Secundaria o más	200	32,1 22,5 – 41,6	15,2	2,2	69,6 65,7 – 73,4	2,8
Ocup. del sujeto:						
No técnico	639	34,2 27,6 – 40,8	9,9	3,2	70,1 67,2 – 73,0	2,1
Técnico no calificado	100	37,9 26,2 – 49,6	15,7	1,5	68,0 62,9 – 73,0	3,8
Semi y profesional	87	38,4 25,4 – 51,4	17,3	1,6	68,1 63,4 – 72,7	3,5
Sexo Jefe(a) hogar:						
Masculino	672	33,0 30,2 – 43,9	9,4	3,5	69,9 66,1 – 72,3	2,2
Femenino	151	28,4 17,6 – 39,2	19,4	2,3	68,1 64,2 – 72,1	2,9
Escolaridad jefe(a) de hogar:						
Primaria incompleta	230	33,5 25,9 – 41,2	11,6	1,6	70,3 66,4 – 74,1	2,8
Primaria completa	262	38,4 29,7 – 47,1	11,5	2,2	69,8 65,5 – 74,2	3,2
Secundaria incompleta	126	37,5 26,3 – 48,6	15,2	1,7	68,7 63,9 – 73,6	3,6
Secundaria o más	192	31,3 21,5 – 41,2	16,1	2,3	68,7 65,5 – 72,0	2,3
Ocupación del jefe de hogar:						
No técnico	537	33,7 26,7 – 40,6	10,5	3,0	70,2 67,0 – 73,5	2,3
Técnico no calificado	160	41,3 30,9 – 51,6	12,8	1,8	65,9 61,3 – 70,6	3,5
Semi y profesional	114	33,6 19,3 – 47,8	21,6	2,7	68,6 64,1 – 73,1	3,3

*Selenio sérico <60 µg/l
(IC al 95%): Intervalo de confianza al 95%

ANEXO 32

**Mediana de excreción urinaria de yodo en escolares según zona y sexo
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009**

Variable	n	Promedio µg/dl	Intervalo de confianza al 95%	Coefficiente de variación %
Total	368	31,4	29,4 - 33,5	3,3
Zona				
Área Metropolitana	100	32,0	25,9 - 38,1	9,7
Resto Urbano	110	32,0	26,5 - 37,5	8,7
Resto Rural	158	30,2	27,1 - 33,3	5,3
Sexo				
Hombres	195	31,0	27,4 - 34,6	5,9
Mujeres	173	32,0	28,5 - 35,5	5,6

ANEXO 33

**Prevalencia de la deficiencia de yodo en orina* en escolares según zona
Encuestas Nacionales de Nutrición
Costa Rica, 1996 - 2008/2009**

Zona	n	Prevalencia	Intervalo de confianza al 95%	Coefficiente de variación (%)	Efecto de Diseño
ENN 1996					
Total	548	8,9	6,4 - 11,5	-	-
Área Metropolitana	148	9,4	4,7 - 14,2	-	-
Resto Urbano	188	10,1	6,3 - 13,9	-	-
Resto Rural	212	7,5	3,0 - 12,1	-	-
ENN 2008-2009					
Total	368	7,1	4,6 - 9,6	17,8	1,1
Área Metropolitana	100	5,5	1,0 - 9,9	40,9	1,0
Resto Urbano	110	7,1	2,8 - 11,5	30,8	1,8
Resto Rural	158	8,2	4,1 - 12,4	25,2	0,8

*Yodo en orina <10µg/dl

Fuente: Ministerio de Salud, et. al, Encuesta Nacional de Nutrición. Fascículo 2: Micronutrientes. Costa Rica, 1996

ANEXO 34

**Concentración de flúor en orina de escolares según zona y sexo
Encuesta Nacional de Nutrición,
Costa Rica, 2008 - 2009**

Zona / Sexo	n	Promedio µg/ml	DE	Intervalo de Confianza al 95%	CV%	Efecto Diseño
Total	384	1,07	2,6	1,02 - 1,12	2,5	0,9
Área Metropolitana	100	1,20	6,1	1,08 - 1,32	5,1	1,3
Resto Urbano	108	1,12	5,0	1,02 - 1,22	4,5	1,1
Resto Rural	176	0,95	3,6	0,88 - 1,02	3,7	0,7
Sexo						
Hombres	202	1,08	4,0	1,00 - 1,16	3,7	1,2
Mujeres	182	1,06	3,8	0,98 - 1,13	3,6	0,8

DE: Desviación estándar
CV: Coeficiente de variación

ANEXO 35

**Porcentaje de muestras de sal adecuadamente fortificadas con yodo* según zona
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009**

Zona	n	Porcentaje	Intervalo de confianza al 95%	Coefficiente de variación %	Efecto de diseño
Total	513	97,1	95,6 - 98,7	3,3	1,1
Área Metropolitana	124	96,7	93,7 - 99,7	9,7	0,9
Resto Urbano	156	98,4	95,7 - 101,0	8,7	1,7
Resto Rural	233	96,4	94,1 - 98,8	5,3	0,9

* Yodo en sal ≥ 15 mg/kg

ANEXO 36

**Concentración promedio de flúor en la sal según zona
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009**

Zona	n	Promedio mg/kg	DE	Intervalo de Confianza al 95 %	Coefficiente de variación (%)	Efecto diseño
Total	488	190,1	3,2	183,7 - 196,5	1,7	1,0
Área Metropolitana	122	204,0	6,4	191,4 - 216,7	3,1	1,2
Resto Urbano	144	180,3	5,3	169,7- 190,9	3,0	0,9
Resto Rural	222	188,8	4,9	179,2 - 198,5	2,6	1,1

DE: Desviación estándar

ANEXO 37

**Porcentaje de muestras de sal adecuadamente fortificadas con flúor* según zona
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009**

Zona	n	Porcentaje	Desviación estándar	Intervalo de confianza 95%	Coefficiente de variación (%)	Efecto de diseño
Total (n = 488)	326	70,0	2,4	65,2 - 74,5	3,4	1,2
Área Metropolitana (n = 122)	91	74,7	3,8	66,5 - 81,5	5,1	0,9
Resto Urbano (n = 144)	93	63,2	4,9	53,2 - 72,2	5,4	1,6
Resto Rural (n = 222)	142	64,6	3,5	57,5 - 71,1	5,0	1,0

Flúor > 175mg/ kg

ANEXO 38

**Porcentaje de muestras de azúcar adecuadamente fortificadas
con vitamina A según zonas
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009**

Zona	n	Porcentaje	Intervalo de confianza 95%	Coefficiente de variación %	Efecto de diseño
Vitamina A en azúcar \geq 5 mg/kg					
Total	507	80,6	76,8 - 84,4	2,4	1,2
Área Metropolitana	195	85,9	82,0 - 89,7	2,3	0,6
Resto urbano	125	74,4	66,0 - 82,8	5,7	1,2
Resto rural	187	79,2	71,8 - 86,7	4,8	1,6
Vitamina A en azúcar \geq 3,5 mg/kg					
Total	507	97,0	95,4 - 98,6	0,8	1,1
Área Metropolitana	195	96,8	94,4 - 99,2	1,2	0,9
Resto Urbano	125	95,4	91,0 - 99,8	2,3	1,4
Resto Rural	187	98,5	96,9 - 100,2	0,8	0,9

ANEXO 39

Prevalencia de homocisteína alta* según grupo de estudio por zona y sexo
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009

Grupo /Zona /Sexo	n	Prevalencia (%)	Intervalo de Confianza 95%	Coefficiente de variación (%)	Efecto de Diseño
Mujer en edad fértil					
Total		2,9	----	----	1,3
Área Metropolitana	795	2,4	0,2 - 4,4	45,1	0,8
Resto Urbano	188	3,9	1,5 - 6,4	31,6	0,9
Resto Rural	249	2,3	-0,1 - 4,7	52,9	2,2
	538				
Hombre adulto					
Total	783	13,8	----	----	1,1
Área Metropolitana	194	13,9	8,9 - 18,9	18,2	1,0
Resto Urbano	265	12,7	8,4 - 17,0	17,1	1,1
Resto Rural	324	14,7	10,5 - 18,8	14,3	1,1
Mujer adulta					
Total	525	11,1	----	----	1,1
Área Metropolitana	136	10,1	1,7 - 18,5	42,2	1,1
Resto Urbano	177	36,8	24,2 - 49,4	17,3	1,1
Resto Rural	212	53,1	40,1 - 66,1	12,3	1,1
Adulto mayor					
Total	287	33,5	----	----	1,0
Área Metropolitana	88	21,3	12,3 - 30,5	21,3	1,1
Resto Urbano	94	38,1	26,6 - 49,6	15,2	1,1
Resto Rural	105	40,5	30,7 - 50,3	12,2	1,1
Hombres	118	39,1	29,7 - 48,5	12,0	1,1
Mujeres	169	29,9	22,8 - 37,0	12,0	1,0

*Clasificación de homocisteína: Alto >15 µmol/l

ANEXO 40

Promedio de homocisteína según grupo de estudio por zona y sexo
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009

Grupo/ Zona/ Sexo	n	Promedio (μmol/l)	Intervalo de Confianza 95%	Coefficiente de variación (%)	Desviación estándar
Mujer en edad fértil					
Total	795	8,4	----	----	0,2
Área Metropolitana	188	8,1	7,7 - 8,6	2,6	0,2
Resto Urbano	249	8,3	7,7 - 8,9	3,5	0,3
Resto Rural	358	8,6	7,9 - 9,3	4,1	0,3
Hombre adulto					
Total	783	11,6	----	----	0,2
Área Metropolitana	194	11,4	10,6 - 12,1	3,3	0,4
Resto Urbana	265	11,3	10,6 - 12,0	3,2	0,3
Resto Rural	324	12,2	11,5 - 13,0	3,2	0,4
Mujer adulta					
Total	525	11,0	----	----	0,2
Área Metropolitana	136	9,5	8,9 - 10,2	3,4	0,3
Resto Urbano	177	11,5	10,7 - 12,2	3,1	0,4
Resto Rural	212	11,6	10,9 - 12,3	2,7	0,3
Adulto mayor					
Total	287	13,8	----	----	0,4
Área Metropolitana	88	12,6	11,5 - 13,7	4,3	0,5
Resto Urbano	94	13,9	12,9 - 14,9	3,6	0,5
Resto Rural	105	14,9	13,4 - 16,4	5,1	0,7
Hombres	118	14,9	13,6 - 16,2	4,3	0,6
Mujeres	169	13,1	12,3 - 13,8	2,8	0,4

ANEXO 41

**Promedio de homocisteína según grupo de estudio
por variables socioeconómicas
Encuesta Nacional de Nutrición
Costa Rica, 2008 - 2009**

Grupo de Estudio	Variable	n	Promedio (μmol/l)	Intervalo de Confianza 95%	Coefficiente de variación (%)
Mujer en edad fértil	Escolaridad	747			
	Primaria completa	332	9,1	8,4 - 9,7	3,8
	Secundaria o más	415	8,7	8,3 - 9,0	2,0
	Ocupación	738			
	No técnico	346	11,1	10,2 - 11,2	3,6
	Técnico y profesional	392	10,2	9,1 - 11,2	2,2
Hombre adulto	Escolaridad	683			
	Primaria completa	341	12,4	11,7 - 13,1	2,7
	Secundaria o más	342	11,7	11,1 - 12,2	2,3
	Ocupación	675			
	No técnico	335	12,9	12,1 - 13,6	3,0
	Técnico y profesional	340	11,3	10,8 - 11,7	2,1
Mujer adulta	Escolaridad	508			
	Primaria completa	306	11,5	10,9 - 12,0	2,3
	Secundaria o más	202	11,0	10,5 - 11,5	2,3
	Ocupación	494			
	No técnico	214	11,4	10,7 - 12,0	2,8
	Técnico y profesional	280	11,1	10,6 - 11,6	2,2
Adulto mayor	Escolaridad	277			
	Primaria completa	216	14,1	13,4 - 14,8	2,6
	Secundaria o más	61	14,1	12,8 - 15,5	4,7
	Ocupación	275			
	No técnico	58	14,2	13,0 - 15,5	4,3
	Técnico y profesional	217	14,1	13,3 - 14,9	2,9

X. PARTICIPANTES

PARTICIPANTES EN LA ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN

DISEÑO MUESTRA

Giselle Argüello Venegas

EQUIPOS DE CAMPO

Nutricionistas (Coordinadores)

Marlen Oviedo Pérez
 Víctor Guevara Gómez
 Sandra Rojas Piedra
 Katia Brenes Gutiérrez
 Hersan Alpízar Salas

Odontólogos

Mireya Solórzano Rodríguez
 Vivian Calvo Cambroner
 David Francis Yanarella
 Norma Wong Fernández
 Shirley Araya Castillo

Técnicos de Nutrición

Vilma Vargas Barahona
 Roberto Álvarez Guadamuz
 Marlene Guevara Sánchez
 Carmen Mora Mora
 Olger Ramírez Castro
 Ana Yanci Marín Miranda
 Doris Méndez Vargas
 Orlando Chaves Pérez
 Idalíe Soto Alfaro
 Cecilia María Quirós Herrera

Técnicos de Laboratorio

Josué Sánchez Obaldía
 Marvin Rivera Masís
 Tatiana Contreras Dávila
 Luis Gustavo Fallas Álvarez
 Marco Vinicio Orozco Segura

Operadores de Equipo Móvil

Venancio Salazar Artavia
 Marco Vinicio Marín Meléndez
 Julio César Monge Brenes
 Ovidio Mora Retana
 Juan Pablo Peraza Peraza
 Aníbal González Araya
 Warren Zumbado Hernández
 Álvaro Zumbado Ramírez
 Rafael Umanzor Aranda
 César Hidalgo Hidalgo
 Marvin Vargas Carmona
 Francisco Cerdas Castro
 Carlos Salas Soto
 Carlos García Vargas
 Huberth Rojas Jiménez
 Carlos Guzmán Retana

SUPERVISORES

Luis Tacsan Chen
 Melany Ascencio Rivera
 Ana Eduviges Sancho Jiménez
 Sara Rodríguez Aguilar
 Louella Cunningham Lucas

Patricia Chavarría Román
 Nidia Calvo Fonseca
 Rolando Meléndez Bolaños
 Lizú San Lee Chacón

ANÁLISIS DE LABORATORIO

Sirleny Ruiz Carvajal
Maritza Sandí Montoya
Kaslim Solís Solórzano
Lázara Valera Amador
César Cordero Echavarría
Héctor Ramírez Campos
Cinthia Pérez Rodríguez
Damaris Carvajal Fernández
Nidia Calvo Fonseca
Paolo Mesén Rivas
Jorge Ramírez Aguilar
Yalile Jimenez Masís

María de los Ángeles Montero Campos
Thelma Alfaro Calvo
Kathleen Auxiliadora López Andrade
Julio Palma Castillo
Marjorie Zamora Muñoz
Louella Cunningham Lucas
Sara Rodríguez Aguilar
David Robles Fonseca
Ricardo Brenes Ramírez
Marta Sánchez Molina
Loana Gómez Corrales
Pablo Garita Rivas

CRÍTICA DE FORMULARIOS

Gladys Villalobos Rodríguez
Carmen Julieta Bogantes Rojas
Patricia Chavarría Román
Carolina Rivera Sanabria
Andreina Solís Riggioni

Agnes Avendaño Cavallini
Lizú San Lee Chacón
Darling López Medrano
Ana Eduviges Sancho Jiménez
Melany Ascencio Rivera

APOYO ADMINISTRATIVO

Mercedes Cabrera Zamora
María de los Ángeles Hernández Hernández

Silvia Quesada Sanabria
Clara Peña Avilés



Serie de Fascículos

Encuesta Nacional de Nutrición 2008-2009

- | | |
|-------------------------|--|
| 1- Antropometría | 5- Parásitos Intestinales |
| 2- Micronutrientes | 6- Trastornos de la Conducta Alimentaria |
| 3- Consumo de alimentos | 7- Comunidades Centinela |
| 4- Salud oral | |



**Organización
Panamericana
de la Salud**



Oficina Regional de la
Organización Mundial de la Salud