MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL
(MSPAS)

INFORME DE LA

ENCUESTA NACIONAL DE MICRONUTRIENTES

GUATEMALA, 1995

Con la cooperación de:

INSTITUTO DE NUTRICION DE CENTRO AMERICA Y PANAMA
(INCAP/OPS)
FONDO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA INFANCIA
(UNICEF)
PROYECTO DE SALUD MATERNO INFANTIL DE
LA COMISION EUROPEA/GUATEMALA
(PSMI/UE)
AGENCIA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL DE LOS
ESTADOS UNIDOS DE AMERICA (USAID)
PROYECTO LATIN AMERICAN CARIBBEAN HEALTH AND NUTRITION
SUSTAINABILITY (LAC-HNS)
PROYECTO MOTHERCARE Y
COMISION NACIONAL DE PROMOCION DE LA LACTANCIA MATERNA
(CONAPLAM)

EQUIPO COORDINADOR

Dra María Angélica Bixcul Cortez
Sub-Directora General de Servicios de Salud/MSPAS
(Coordinadora General)

Licdas Alma Aída Hernández y Celeste de Guerra
Departamento de Nutrición
MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL

Dra América Mazariegos de Fernández
INSTITUTO DE NUTRICION DE CENTRO AMERICA Y PANAMA (INCAP)

Licda Nicté Ramírez
FONDO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA INFANCIA (UNICEF)

Drs Rolando Hernández y Jorge Berger
COMISION DE LA UNION EUROPEA (CUE)

Dra Elizabeth de Bocaletti
PROYECTO MOTHERCARE-USAID

Dra Ruth Elena de Arango
COMISION NACIONAL DE PROMOCION DE LA LACTANCIA MATERNA
(CONAPLAM)

El trabajo sobre el que se basa esta publicación fue realizado con el apoyo del proyecto Mother Care, bajo el contrato No. HRN-5966-C-00-3038-00 con la Agencia Estadounidense para el Desarrollo Internacional (USAID). Los conceptos incluidos en esta publicación no reflejan necesariamente el punto de vista de USI/Mother Care. Para la reproducción de este documento se contó con el apoyo financiero de OPS/INCAP y del Proyecto Apoyo al Control de Enfermedades Producidas por Deficiencia de Micronutrientes en Centroamérica (Proyecto USAID/G-CAP No.596-0169).

USAID

CONTENIDO

I. INTRODUCCION

II. ANTECEDENTES

A. Situación nutricional de micronutrientes
B. Acciones para el control de la deficiencia de micronutrientes

III. OBJETIVOS

IV. METODOLOGIA

A. Para la evaluación de la situación nutricional de vitamina A, hierro y yodo

1. Población de estudio
2. Diseño del estudio
3. Selección de la muestra
4. Recolección de datos
5. Métodos de laboratorio
6. Procesamiento y análisis de datos

B. Para la documentación del efecto del Programa de Fortificación de Azúcar con Vitamina A sobre el estado nutricional de vitamina A

V. RESULTADOS

A. Situación alimentario-nutricional de vitamina A, hierro y yodo

1. Características de la muestra

1.1 Familias encuestadas
1.1.1 Aspectos demográficos
1.1.2 Aspectos de vivienda
1.1.3 Tenencia de enseres

1.2 Población de estudio

1.3 Otras características de los preescolares
1.3.1 Morbilidad
1.3.2 Prevalencia de lactancia materna
1.3.3 Antecedentes de suplementación con megadosis de vitamina A

1 4 Submuestra para la estimacion del consumo de alimentos

2 Situación nutricional de vitamina A

2 1 Distribución de niveles de retinol en plasma
2 2 Prevalencia de niveles bajos de retinol
2 3 Lactancia materna y situacion nutricional de vitamina A
2 4 Morbilidad y situación nutricional de vitamina A
2 5 Suplementación con megadosis de vitamina A y situación nutricional de vitamina A
2 6 Disponibilidad intrafamiliar de vitamina A en el azúcar
2 7 Consumo de vitamina A

3 Situación nutricional de hierro

3 1 Niños preescolares
3 1 1 Niveles de hemoglobina
3 1 2 Prevalencia de anemia
3 1 3 Lactancia materna y prevalencia de anemia
3 1 4 Morbilidad y prevalencia de anemia
3 1 5 Suplementación con megadosis de vitamina A y prevalencia de anemia

3 2 Mujeres en edad fértil
3 2 1 Niveles de hemoglobina
3 2 2 Prevalencia de anemia

3 3 Mujeres embarazadas
3 3 1 Niveles de hemoglobina
3 3 2 Prevalencia de anemia

3 4 Relación entre anemia en mujeres en edad fertil y en niños preescolares

3 5 Consumo de alimentos fuentes de hierro

4 Situación nutricional de yodo

4 1 Excrecion de yodo en orina
4 2 Disponibilidad intrafamiliar de sal fortificada con yodo
4 3 Comparacion entre la excrecion de yodo en orina y el contenido de yodo en sal

5 Discusión y conclusiones

B Evaluación del efecto del Programa de Fortificación de azúcar con vitamina A sobre el estado nutricional de vitamina A

1 Tendencia de la prevalencia de deficiencia de vitamina A
2 Comparación de niveles de retinol en niños y niñas que consumen o no panela
3 Contribución de la dieta y del azúcar fortificada al consumo de vitamina A
4 Discusión y conclusiones

VI. COMENTARIOS Y SUGERENCIAS PARA LAS ACCIONES FUTURAS DE CONTROL DE LAS DEFICIENCIAS DE MICRONUTRIENTES

VII. BIBLIOGRAFIA

VIII. ANEXOS

1 Preparación de material para definir el marco muestral
2 Departamentos incluidos en cada región
3 Cálculo del tamaño del estudio
4 Segmentos seleccionados
5 Instrumentos de recolección de datos
6 Procedimientos de campo
7 Formato de consentimiento de la familia para participar en el estudio
8 Instructivo para la toma de muestras biológicas
9 Procedencia de niños con antecedentes de suplementacion con megadosis de vitamina A

I. INTRODUCCION

En los últimos años se ha incrementado el interés mundial por el control de la deficiencia de micronutrientes, como respuesta al mejor conocimiento de las repercusiones que ésta tiene sobre el crecimiento, el desarrollo mental, la prevención de enfermedades infecciosas y la conservación de importantes funciones como son la visión y el metabolismo. El efecto positivo que la administración de micronutrientes a poblaciones deficientes han tenido sobre la reducción de la mortalidad de niños pequeños, la capacidad de aprendizaje y la productividad, con claro impacto sobre el desarrollo humano y económico de las poblaciones, justifica plenamente la preocupación por el control de las deficiencias.

En la Cumbre Mundial de la Infancia en 1990 y la Conferencia Internacional sobre Nutrición en 1992, dos importantes foros internacionales, los países del mundo adquirieron el compromiso de eliminar virtualmente las deficiencias de vitamina A y yodo y reducir en un tercio la anemia por deficiencia de hierro antes del año 2000.

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala, acorde con las inquietudes anteriores, coordinó en 1993 la elaboración del Programa Nacional de Control de las Deficiencias de Micronutrientes con la participación de instituciones de los diversos sectores involucrados: Ministerio de Educación, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Secretaría General del Consejo de Planificación Económica (SEGEPLAN), Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro de Estudios de Sensoriopatías, Senectud e Impedimentos y Alteraciones Metabólicas (CeSSIAM) y organismos internacionales de cooperación: Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP)/Organización Panamericana de la Salud (OPS), y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) a través del Proyecto VITAL (Vitamin A Field Support project) (1).

El programa mencionado evidenció la necesidad de disponer de información actualizada y confiable sobre la magnitud del problema de deficiencia de vitamina A, yodo y hierro, la identificación de poblaciones a riesgo y el análisis de las acciones que se llevan a cabo, para la adecuación de las intervenciones y el establecimiento de la línea de base para las actividades de vigilancia epidemiológica. Coincidentemente, la Asociación de Azucareros de Guatemala (AZASGUA) y UNICEF manifestaron su interés en evaluar el efecto del Programa de Fortificación de Azúcar con Vitamina A que fue reactivado en 1988 después de un período de receso, con el propósito de conocer el resultado de los esfuerzos de los últimos años. Esta información sería compartida en la Conferencia Internacional de Fortificación de Azúcar con Vitamina A a realizarse en marzo de 1996.

Con base en lo anterior, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social decidió llevar a cabo en 1995 la Encuesta Nacional de Micronutrientes (ENM), con el apoyo del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP/OPS), el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), el Proyecto de Salud Materno Infantil de la Comisión Europea/Guatemala (PSMI/UE), la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), el Proyecto Latin American and Caribbean Health and Nutrition Sustainability (LAC-HNS), Mother

Care y la Comisión Nacional de Promoción de la Lactancia Materna (CONAPLAM).

II. ANTECEDENTES

A. Situación Nutricional de Micronutrientes

Vitamina A. La encuesta nacional efectuada por INCAP (1965-67) reveló deficiencia de vitamina A en 26.5% de los niños de 0 a 4 años, mediante la identificación de niveles de retinol en plasma por debajo de 20 mcg/dl (2). En 1975, cuando se puso en marcha la fortificación de azúcar con esta vitamina, la deficiencia en niños de 1 a 5 años de 12 comunidades rurales de 1,000 a 2,000 habitantes era de 21.5% y dos años después de establecido el programa había descendido hasta 9.2% en las mismas comunidades (3). Desafortunadamente el programa se suspendió poco tiempo después. El estudio más reciente se efectuó en 1987 antes de la reactivación del programa, e incluyó una muestra de niños de 1 a 7 años de 82 comunidades de ocho departamentos. Los resultados indicaron que la prevalencia de niveles de retinol en plasma inferiores a 20 mcg/dl era 21.6% (4).

Hierro. En el caso de este micronutriente la información es más escasa. La única encuesta con representación nacional es la de 1967, en la que se midió en la población general del área rural el porcentaje de saturación de transferrina por debajo de 15, encontrándose que oscilaba de 15 a 21%. En la ciudad capital los valores fueron de 10 a 15% (1).

En 1983, el INCAP estudió una muestra de mujeres nulíparas de tres regiones del país. Los valores deficitarios de hemoglobina corregidos por altura oscilaron entre 7.6% en mujeres de clase media alta de la ciudad capital, hasta 54.4% en la costa sur, área rural. En el área rural del altiplano del país se encontró un valor intermedio de 12.5% (5).

Yodo. Existe evidencia de la deficiencia de yodo en Guatemala desde la época precolombina. En 1952 se reportó una prevalencia de bocio endémico de 38% a nivel nacional (6). Dos años después se inició la fortificación de la sal y la encuesta nacional en 1967 encontró que la prevalencia había descendido a 5% (1). Posteriormente, como consecuencia del debilitamiento de los programas de fortificación se incrementó a nivel nacional a 10.9% en 1979 (7) y 20.4% en 1987 (8).

En el último estudio de 1987 también se encontró que en 61% de los niños escolares la excreción de yodo urinario estaba por debajo de 50 mcg/g de creatinina, límite considerado como de deficiencia (8).

B. Acciones para el control de la deficiencia de micronutrientes

Guatemala fue el primer país latinoamericano que fortificó a nivel nacional la sal con yodo en 1956. Su efecto beneficioso es evidente en la tendencia observada del problema, así como en el hecho de que éste se ha revertido asociado a los períodos de debilidad de tal acción.

La encuesta de 1987 mostró que solamente 12% de la sal estaba yodada. De las 123 muestras analizadas solamente 59 indicaban su procedencia (50 de Guatemala, 8 de El Salvador y 1 de México) y de ellas solamente 8 estaban correctamente yodadas de 60 a 100 mcg/g (8). De las 55 que no se conocía su origen, solamente 12 llenaba los requisitos de fortificación. De allí para este momento, se han hecho esfuerzos para mejorar el control y calidad de sal yodada.

Guatemala fue también el primer país del mundo que fortificó el azúcar de consumo interno con vitamina A de forma universal. Lamentablemente el Programa se debilitó y en 1982 se suspendió. Sin embargo, éste se reinició en 1988 y ha continuado hasta la fecha por interés de las autoridades de salud y del sector industrial azucarero.

Un importante avance en la fortificación de alimentos fue la promulgación en junio de 1992, de una Ley General, la "Ley de Fortificación, Enriquecimiento y Equiparación de Alimentos" (Decreto 44-92). En 1993 se aprobaron los tres reglamentos que operacionalizan la ley: Reglamento para la Fortificación de Sal con Yodo (Acuerdo Gubernativo 496-93), Reglamento para la Fortificación de Azúcar con Vitamina A (Acuerdo Gubernativo 497-93) y Reglamento de Fortificación de Harina de Trigo (Acuerdo Gubernativo 498-93). En la elaboración de los reglamentos participaron productores de azúcar, sal y harinas. A partir de la Ley General, se conformó la Comisión Nacional de Fortificación, Enriquecimiento y Equiparación de Alimentos, que desde 1993 ha desarrollado una importante labor.

El sector salinero, sensibilizado por la mejor comprensión de su contribución al problema y motivado por UNICEF se organizó, dando como resultado la creación de la Procesadora y Distribuidora de Sal -PRODISAL- y la negociación del proyecto "Establecimiento de un Centro de Acopio para el Procesamiento y Fortificación de la Sal con Micronutrientes", que actualmente gestiona su financiamiento de aproximadamente US$7 millones.

La industria azucarera está fortificando actualmente casi el 100% del azúcar que se produce para consumo interno y ha introducido mejoras en la tecnología de preparación de la premezcla de vitamina A y en la dosificación de la misma.

El Ministerio de Salud y algunas organizaciones no gubernamentales han efectuado acciones de suplementación con megadosis de vitamina A para poblaciones de mayor riesgo, las que han sido beneficiosas pero de efecto limitado por no ser actividades regulares.

El reglamento de fortificación de harinas contempla el agregado de hierro a la harina de trigo. De 1977 a 1980 se efectuó en la costa sur y el altiplano del país, la medición de la eficacia a nivel poblacional del azúcar doblemente fortificada con vitamina A y NaFeEDTA (hierro sódico del ácido etilendiaminotetraacético). Los resultados mostraron que en la mayoría de las personas en las comunidades que recibieron el azúcar doblemente fortificada los niveles de hierro de reserva aumentaron significativamente en comparación con la comunidad control (9).

Recientemente se agregó hierro y vitamina A a la galleta que se distribuye en las escuelas públicas del país. Harinas compuestas (Incaparina y Bienestarina), también fortificadas con

vitamina A y hierro, son ofertadas en el mercado.

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social incluye en sus normas de atención a la mujer embarazada la suplementación con hierro, pero ésta no siempre se lleva a cabo de manera regular y las coberturas son reducidas, con excepción de la distribución de 600,000 tabletas de sulfato ferroso que el MSPAS llevó a cabo de 1987 a 1993.

El Plan Nacional de Educación Alimentaria Nutricional incluye Micronutrientes y se apoya en las Guías Alimentarias Nacionales que también los incluye.

III. OBJETIVOS

Generales

1. Actualizar la información sobre la situación nutricional de vitamina A, yodo y hierro, y los niveles de fortificación de alimentos con vitamina A y yodo, como base para la planificación de acciones de control y vigilancia epidemiológica de las deficiencias de micronutrientes en Guatemala.

2. Documentar los efectos de la fortificación de azúcar con vitamina A sobre el estado nutricional de la vitamina A en la población.

Específicos

1. Estimar a nivel nacional y desagregado por lugar de residencia urbano (metropolitano o resto urbano) y rural, y por región metropolitana, altiplano, costa sur y nor-oriente del país:

   a) El nivel de retinol sérico y la prevalencia de niveles deficitarios de retinol sérico (<20 mcg/dl) en niños preescolares.

   b) El nivel de hemoglobina y la prevalencia de anemia (hemoglobina <11 g/dl) en niños preescolares.

   c) El nivel de hemoglobina y la prevalencia de anemia (hemoglobina <12 g/dl) en mujeres en edad fértil.

   d) El nivel de yodo en orina y la prevalencia de niveles bajos de yodo en orina (yodo <10 mcg/dl) en escolares.

   e) El nivel de retinol en azúcar y la prevalencia de niveles bajos de retinol en azúcar (retinol <5 mcg/g) para consumo humano en el hogar.

f) El nivel de yodo en sal y la prevalencia de niveles bajos de yodo en sal (yodo <30 ppm) en sal para consumo humano en el hogar.

g) El nivel de retinol en azúcar y la prevalencia de niveles bajos de retinol en azúcar (retinol <7 mcg/g) para consumo humano en expendios.

h) El nivel de yodo en sal y la prevalencia de niveles bajos de yodo en sal (yodo <30 ppm) en sal para consumo humano en expendios.

IV. METODOLOGIA

A. Para la evaluación de la situación nutricional de vitamina A, yodo y hierro

1. *Población de estudio*

La población de estudio correspondió a una muestra a nivel nacional con excepción de Petén, constituida por:

- 1,574 niños preescolares comprendidos entre 12 a 59 meses de edad en quienes se midió retinol en plasma y hemoglobina.

- 814 individuos (escolares y mujeres adultas) en quienes se midió la excreción de yodo en orina.

  1,637 mujeres entre 15 y 44 años de edad, a quienes se determinó hemoglobina.

  351 hogares en donde se efectuó: a) la estimación de la ingesta de equivalentes de retinol por fuentes naturales y por azúcar fortificada en el niño preescolar a quien se determinó retinol en plasma, b) recolección de 304 muestras de azúcar para determinar vitamina A y c) recolección de 304 muestras de sal para determinación de yodo.

2. *Diseño y tamaño del estudio*

El diseño del estudio fué probabilístico de conglomerados bietápico. La primera etapa consistió en la selección de 109 conglomerados (segmentos) entre la muestra de segmentos de la Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil, ENSMI-95 en preparación al inicio de la ENM: los segmentos incluidos fueron los adyacentes, anterior o posterior a cada segmento seleccionado de la ENMSI (anexo 1).

El diseño contempló estimaciones postestratificadas por lugar de residencia (ciudad de Guatemala, resto urbano y rural) y por región (Departamento de Guatemala, altiplano, costa sur y nororiente) por separado. Los departamentos incluidos en cada región se detallan en el anexo 2. La metodología para el tamaño del estudio se describe en el anexo 3.

La segunda etapa correspondió a una submuestra de hogares en cada segmento de la ENM, de 1 de cada 10 hogares en el área urbana y uno de cada 7 hogares en el área rural, de manera que se obtuvieron una muestra de 20 niños de 1 a 5 años de edad, 11 niños en edad escolar de 7 a 12 años de edad y 20 mujeres en edad fértil por segmento.

La lista de los 109 segmentos seleccionados se incluye en el anexo 4.

3. *Selección de la muestra*

En cada uno de los 109 segmentos incluidos se seleccionó con base en la información cartográfica del Instituto Nacional de Estadística (INE) y por un procedimiento aleatorio sistemático, 20 hogares.

En cada hogar seleccionado se identificó de manera aleatoria un niño entre 12 a 59 meses de edad (el niño de más reciente cumpleaños entre los incluidos en ese rango de edad), una mujer de 15 a 44 años, idealmente la madre y en su ausencia la más joven en ese rango de edad y todos los niños de edad escolar entre 7 y 12 años. Cuando no se encontró niño de edad escolar y la familia correspondía a la submuestra de encuesta de consumo de alimentos en donde se obtendría muestra de sal, se seleccionó para medición de yoduria a una mujer en edad fértil con el propósito de no perder la correlación, yodo ingerido y excretado (la mujer seleccionada en este caso fue la misma a quien se determinó hemoglobina).

La submuestra para obtención de información sobre consumo de alimentos fuentes de vitamina A y muestras de sal y azúcar, fue seleccionada mediante procedimiento aleatorio sistemático a razón de 4 hogares entre los 20 preseleccionados en cada conglomerado o segmento.

4. *Recolección de datos*

La dirección de la encuesta correspondió al INCAP. El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social proporcionó personal que actuó como guía y apoyo en algunos lugares. Fue necesario contratar guías y/o intérpretes locales en otras comunidades, especialmente donde se hablaban idiomas mayas.

El equipo de campo estuvo integrado por una Supervisora, asistente de la directora de la encuesta y a la vez Directora de Campo y 10 personas organizadas en dos grupos de 5 cada uno. Cada grupo se organizó en dos parejas integradas por una encuestadora y un venopunturista, que en mutua colaboración efectuaron la entrevista familiar, la determinación de hemoglobina en mujeres en edad fértil usando un método colorimétrico de campo (HemoCue), la obtención de las muestras biológicas (3 a 5 cc de sangre venosa de niños preescolares y de orina en escolares y mujeres en edad fértil), y la determinación de yodo en la sal disponible en el hogar. Una encuestadora con experiencia en estudios de consumo de alimentos completó el equipo efectuando la encuesta específica y recolectando las muestras de sal y azúcar. Por limitación de espacio en los vehículos, dos venopunturistas fungieron como pilotos. Los instrumentos de

recolección de datos constituyen el anexo 5.

De acuerdo a la distancia, condiciones de las vías de acceso, dificultad topográfica y dispersión de las viviendas en cada conglomerado, se programó que la encuesta en un conglomerado fuera efectuada por uno o por los dos grupos. Los procedimientos de campo se describen en el anexo 6.

La encuesta se efectuó en su totalidad en el hogar, precedida de la lectura y firma de una hoja de consentimiento por el jefe de hogar o la persona responsable de la familia en ese momento (anexo 7). Cuando la hemoglobina estaba por debajo de los límites considerados normales por la Organización Mundial de la Salud (11 g/dl en niños preescolares y 12 g/dl en la mujer en edad fértil), se entregó tratamiento gratuito con sulfato ferroso y ácido fólico por tres meses (donado por UNICEF). Médicos recién graduados que circunstancialmente fungieron como venopunturistas proporcionaron las indicaciones para el tratamiento, atendieron problemas médicos de poca magnitud y refirieron a los servicios de salud los casos que ameritaban otro nivel de atención. En cada hogar se obsequió una libra de sal y de azúcar.

El transporte y manejo de las muestras de sangre para retinol fue uno de los problemas más serios a resolver. Fueron trasladadas a INCAP antes de 12 horas cuando la distancia lo permitía, para ser procesadas inmediatamente. En comunidades alejadas, las muestras de sangre fueron centrifugadas en la unidad de salud más próxima por personal técnico del laboratorio del INCAP y el plasma congelado para su transporte posterior. Se anexa el instructivo para la toma de muestra biológicas (8). Se obtuvo una muestra de sal y otra de azúcr en cada uno de los lugares en los que se efectuó encuesta de consumo de alimentos. (La selección de estos hogares se describe posteriormente).

5. *Métodos de laboratorio*

Para el análisis de retinol en plasma se utilizó el método espectrofotométrico de Bessey et al. modificado por el INCAP; las muestras cuya concentración fue menor de 20 ug/dl se analizaron con Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC) para obtener resultados exactos (10).

Para la cuantificación de vitamina A en azúcar se utilizó el método espectofotométrico modificado por el INCAP. En este método la vitamina A se libera de las cápsulas de gelatina y se extrae con hexano (11).

La concentración de yodo en orina y sal se cuantificó por espectofotometría, monitoreando la reacción cinética que se lleva a cabo, por medio de la medición de la acción catalítica del yodo por la reducción de cerio por el arsénico; la disminución de la absorbancia a 405 nm es proporcional a la concentración de yodo. El método mide yodo total procedente de yodato o yoduro. En el caso de las muestras de orina se realizó una digestión previa para eliminar interferentes (12).

6. *Procesamiento y análisis de los datos*

Los datos fueron procesados usando el programa Epi-Info versión 6.0 y el análisis estadístico de estimaciones con el paquete CSAmple del mismo programa (13).

Para el análisis de la prevalencia de anemia se usaron los puntos de corte recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), es decir hemoglobina por debajo de 11 g/dl para los niños preescolares y mujeres embarazadas y 12 g/dl para mujeres de 15 a 44 años no embarazadas. Para el ajuste por altitud se tomaron en consideración las recomendaciones del Comité de Expertos convocados por la Organización Mundial de la Salud en 1994 (14).

Para calcular la ingesta promedio de sal y azúcar usando los tres datos proporcionados por las familias: cantidad comprada, tiempo en que se usó y número de personas que la consumieron, se tomó como base el promedio del peso de la cantidad que fue comprada por personal de la encuesta como "libra" en uno de los expendios de cada segmento visitado.

B. <u>Para la documentación del efecto del Programa de Fortificación de Azúcar con Vitamina A sobre el estado nutricional de vitamina A en la población</u>

Con base en que no es posible medir el impacto biológico de una intervención mediante un estudio transversal que no controla variables que actúan de manera longitudinal, la Encuesta Nacional de Micronutrientes consideró posible documentar el efecto del Programa de Fortificación de Azúcar con Vitamina A a través de:

1. El análisis de la tendencia de la prevalencia de deficiencia de vitamina A hasta el momento, con la seguridad de que no ha habido ninguna intervención sostenida además de la fortificación.

2. La comparación de los niveles de retinol en plasma de niños y niñas de 1 a 5 años que consumen panela con los que no la consumen. Para esto se identificaron en la muestra inicial 36 niños que consumían panela y azúcar en algunos segmentos del área rural de Huehuetenango, San Marcos, Alta Verapaz y Quiché; adicionalmente se obtuvo con cierta dificultad por los pocos casos, una muestra de 111 niños y niñas de 1 a 5 años que consumen panela en los municipios de Barillas, San Mateo Ixtatán y San Pedro Soloma, del departamento de Huehuetenango. De ellos, solamente 64 consumían exclusivamente panela, el resto consumía azúcar ocasionalmente.

3. Estimación del aporte de vitamina A en la dieta y del azúcar fortificada, en una submuestra de 4 hogares, seleccionados al azar entre las 20 familias preseleccionadas en cada segmento. Se usó la metodología de recordatorio de 24 horas y pesado de alimentos para la familia y para el preescolar de quien se obtuvo retinol en plasma. Adicionalmente, se determinó el patrón de consumo de alimentos fuentes de vitamina A. Los instrumentos de recolección de datos se incluyen en el anexo 5.

V. RESULTADOS

A. Situación nutricional de vitamina A, yodo y hierro

1. Características de la muestra

1.1 Características de las familias

El número de familias encuestadas en todo el país fue de 1774. distribuidas por región y lugar de residencia como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1
FAMILIAS ENCUESTADAS POR REGION Y LUGAR DE RESIDENCIA

Región	Número	Porcentaje
Altiplano	515	29.0
Costa Sur	423	23.8
Depto. de Guatemala	523	29.5
Nororiente	313	17.6
Lugar de residencia		
Rural	1112	62.7
Urbano	404	22.8
Ciudad de Guatemala	258	14.5
TOTAL	1774	100.0

1.1.1 Aspectos demográficos

El **número de miembros por familia** en promedio fue de 5.34. Los promedios más altos se encontraron en el área rural y en las regiones del altiplano y la Costa Sur, donde también hay un predominio de población rural. El análisis de las medianas permite percibir una clara diferencia entre el departamento y ciudad de Guatemala en relación al resto del país (cuadro 2).

Cuadro 2
TAMAÑO PROMEDIO DE LAS FAMILIAS ENCUESTADAS

Región	Individuos por familia	
	Promedio	Mediana
Altiplano	6.15	6.0
Costa Sur	6.10	6.0
Departamento de Guatemala	5.75	5.0
Nororiente	5.94	6.0
Lugar de residencia		
Rural	6.20	6.0
Urbano	5.71	6.0
Ciudad de Guatemala	5.50	5.0
TOTAL	5.34	6.0

El número **promedio de niños entre 1 y 5 años** por familia fue de 1.44. Por región y área se detalla a continuación (cuadro 3).

Cuadro 3
*PROMEDIO DE NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS DE EDAD POR FAMILIA, POR REGION Y LUGAR DE RESIDENCIA **

Región	Niños y niñas promedio por familia
Altiplano	1.46
Costa Sur	1.53
Departamento de Guatemala	1.35
Nororiente	1.43
Lugar de residencia	
Rural	1.47
Urbana	1.43
Ciudad de Guatemala	1.33
TOTAL	1.44

* *La mediana en todos los casos es 1.0*

El número **promedio de niños de 7 a 12 años** por familia fue mayor en la Costa Sur (0.91) y menor en el departamento de Guatemala (0.72). valores intermedios correspondieron al altiplano y nororiente (0.89 y 0.72 respectivamente). De acuerdo al lugar de residencia se encontraron más niños de 7 a 12 años en el área rural (0.88) que en la urbana del resto del país y en la ciudad de Guatemala (0.79 y 0.66 respectivamente) (cuadro 4).

Cuadro 4
NUMERO PROMEDIO DE NIÑOS DE 7 A 12 AÑOS DE EDAD POR REGIONES Y LUGAR DE RESIDENCIA

Región	Promedio de niños de 7 a 12 años de edad
Altiplano	0.89
Costa Sur	0.91
Depto. de Guatemala	0.72
Nororiente	0.79
Lugar de residencia	
Rural	0.88
Urbano	0.79
Ciudad de Guatemala	0.66
T O T A L	0.83

El **promedio de mujeres en edad fértil** (15 a 44 años) fue de 1.23. El número más bajo correspondió al área metropolitana o de la ciudad capital (1.17). en relación al área urbana del resto del país (1.26) y la población rural (1.24). El promedio mayor en las cuatro regiones fue el del departamento de Guatemala (1.27) y el menor en nororiente (1.19). La diferencia importante entre el departamento y la ciudad de Guatemala obviamente es a expensas del resto de los municipios de esa región. La mediana en todos los casos fue de 1.0 (cuadro 5).

Cuadro 5
PROMEDIO DE MUJERES DE 15 A 44 AÑOS POR FAMILIA, POR REGION Y LUGAR DE RESIDENCIA *

Por región	Promedio de mujeres de 15 a 44 años por familia
Altiplano	1.23
Costa Sur	1.22
Depto. de Guatemala	1.27
Nororiente	1.19
Por lugar de residencia	
Rural	1.24
Urbano	1.26
Ciudad capital	1.17
T O T A L	1.23

** La mediana en todos los casos es de 1.0.*

En la mayor proporción de familias el **jefe** es de **sexo** masculino. encontrándose el porcentaje más alto en el Nororiente (95.2). En relación al lugar de residencia. la mayor proporción de familias cuyo jefe es el padre fue encontrada en el área rural. En el área urbana del interior del país la proporción de mujeres jefes de hogar es mayor (cuadro 6).

Cuadro 6
SEXO DEL JEFE DE LA FAMILIA POR REGION Y LUGAR DE RESIDENCIA

Región	Masculino		Femenino	
	%	%	%	%
Altiplano	480	93.2	35	6.8
Costa Sur	375	88.4	49	11.6
Depto. de Guatemala	481	92.5	39	7.5
Nororiente	298	95.2	15	4.8
Por lugar de residencia				
Rural	1046	94.0	67	6.0
Urbano	353	87.4	51	12.6
Ciudad de Guatemala	235	92.2	20	7.8
T O T A L	1638	92.2	138	7.8

1.1.2 Aspectos de vivienda

El tamaño de la vivienda medido a través del número de cuartos o ambientes que la integran fue establecido como un componente del nivel socioeconómico de la familia. (Cuando se usa como indicador de hacimiento, es necesario establecer el número de habitaciones empleadas para dormitorio. información que no fué registrada). En las viviendas que se visitaron en la ENM el número promedio de habitaciones fue de 2.21. El promedio más bajo por lugar de residencia se observó en el área rural (2.08) y por región en la costa sur (1.93). En todos los casos la mediana fue de 2.0 (cuadro 7).

Cuadro 7
PROMEDIO DE CUARTOS POR VIVIENDA POR REGION Y LUGAR DE RESIDENCIA *

Región	Promedio de cuartos por vivienda
Altiplano	2.35
Costa Sur	1.93
Depto. de Guatemala	2.30
Nororiente	2.20
Lugar de residencia	
Rural	2.08
Urbano	2.41
Ciudad de Guatemala	2.48
T O T A L	2.21

* *La mediana en todos los casos fue 2.0*

Fue determinado el sistema de suministro de agua a la vivienda. La proporción de familias que reciben agua dentro de la casa (entubada o por pozo privado) varió en las cuatro regiones. siendo mayor en la costa sur (94.6%) por la mayor presencia de pozos privados. Le siguen el departamento de Guatemala (83.0%) y el altiplano (76.2%). El porcentaje menor de viviendas con agua intradomiciliar correspondió al nororiente (58.0%) (cuadro 8). Por lugar de residencia la situación mejor se observó en el área urbana (89.4%). seguido de la ciudad capital (88.0%) y área rural (74.0%) (cuadro 9).

En todo el país. 80% de las viviendas tienen agua intradomiciliar (entubada o pozo privado). El restante 20% se provee por sistemas de distribución fuera de la casa (11.1%), de ríos. lagos o manantiales (7.4%), de camiones cisterna (1.4%), o de la casa vecina mediante manguera (0.1%) (cuadro 9).

Cuadro 8
SISTEMA DE SUMINISTRO DE AGUA POR REGIONES

Sistema de Suministro de agua	Regiones							
	Altiplano (n=515)		Costa Sur n=423		Departamento de Guatemala n=523		Nororiente n=313	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Entubada dentro de la vivienda	345	67.1	177	41.7	365	71.0	164	52.6
Pozo privado	47	9.1	223	52.6	71	13.8	19	6.1
SUB-TOTAL (dentro de la casa)	392	76.2	400	94.6	436	83.0	183	58.0
Entubada fuera de la vivienda	71	13.8	16	3.8	29	5.6	80	25.6
Río. lago. manantial	51	9.9	8	1.9	22	4.3	49	15.7
Camiones cisterna	0	0.0	0	0.0	25	4.9	0	0.0
De la vecindad con manguera	0	0.0	0	0.0	2	0.4	0	0.0

Cuadro 9
SISTEMA DE SUMINISTRO DE AGUA POR LUGAR DE RESIDENCIA

Sistema de suministro de agua	Lugar de Residencia							
	Rural n=1112		Urbano n=404		Ciudad capital n=258		Total n=1764	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Entubado dentro de la casa	533	48.3	306	75.7	212	82.5	1051	59.6
Pozo privado	290	26.3	55	13.6	15	5.8	360	20.4
SUB-TOTAL dentro de la casa	823	74.0	361	89.4	227	88.0	1411	80.0
Entubado fuera de la casa	136	12.3	42	10.4	18	7.0	196	11.1
Río. lago o manantial	122	11.1	1	0.8	7	2.7	130	7.4
Camiones cisterna	20 *	1.8	0	0.0	5	1.9	25	1.4
De la vecindad con manguera	2	0.2	0	0.0	0	0.0	2	0.1

* *Correspondieron al área rural de Guatemala.*

El **sistema de disposición de excretas** utilizado por el 50% de las familias encuestadas en todo el país fue la letrina. proporción aún más alta en el área rural y en las regiones del altiplano y nororiente (64.5. 64.5 y 51.1% respectivamente).

Merece especial atención la proporción de 17.5% de familias que no contaban con ninguna facilidad sanitaria. a la que contribuyen en mayor grado el área rural y la región del nororiente. en las que 24.5 y 30.4% de la población respectivamente depositan las excretas al aire libre (cuadros 10 y 11).

Cuadro 10
SISTEMA DE DISPOSICION DE EXCRETAS POR REGION

Sistema	Altiplano		Costa Sur		Depto. Guatemala		Nororiente	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Inodoro	93	18.1	169	40.0	250	47.8	58	18.5
Letrina	332	64.5	181	42.8	221	42.3	160	51.1
Ninguno	90	17.5	73	17.3	52	9.9	310	30.4

Cuadro 11
SISTEMA DE DISPOSICION DE EXCRETAS POR LUGAR DE RESIDENCIA

Sistema	Rural		Urbano		Ciudad Guatemala		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Inodoro	123	11.7	234	57.9	213	82.6	570	32.1
Letrina	717	64.5	142	35.1	35	13.6	894	50.4
Ninguno	272	24.5	28	6.9	10	3.9	310	17.5

El **combustible** que más se usa para cocinar sigue siendo la leña. (66.5). especialmente en el área rural (86%) y en las regiones del altiplano (84.2%) y nororiente del país (84.3%). En la ciudad de Guatemala 85% de las familias usan gas propano (cuadros 12 y 13).

Cuadro 12
COMBUSTIBLE USADO PARA COCINAR POR REGION

Combustible	Altiplano		Costa Sur		Departamento Guatemala		Nororiente	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Leña	433	84.2	264	62.6	217	41.5	264	84.3
Gas propano	80	15.6	154	36.5	303	57.9	47	15.0
Electricidad	0	0.0	1	0.2	2	0.4	1	0.3
Kerosene	0	0.0	2	0.5	1	0.2	1	0.3
Otros	1	0.2	1	0.2	0	0.0	0	0.0

**Otros corresponde a desechos de madera.*

Cuadro 13
COMBUSTIBLE USADO PARA COCINAR POR LUGAR DE RESIDENCIA

Combustible	Rural		Urbano		Ciudad Guatemala		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Leña	956	86.0	184	45.7	38	14.7	1178	66.5
Gas propano	149	13.4	216	53.6	213	84.9	584	33.0
Electricidad	2	0.2	4	0.2	1	0.4	4	0.2
Kerosene	3	0.3	1	0.2	0	0.0	4	0.2
Otros	1	0.1	1	0.2	0	0.0	2	0.1

** Otros corresponde a desechos de madera.*

A nivel del país. 62% de las familias reciben **energía eléctrica** en sus viviendas. En el área rural apenas 44%, mientras que en la ciudad capital 98%. Por regiones los niveles más bajos los tiene el nororiente (46.6%) y el altiplano (55%). La costa sur y el departamento de Guatemala tienen una situación un poco mejor en relación a este servicio con 55.1 y 60.3% respectivamente (cuadro 14).

Cuadro 14
VIVIENDAS CON ENERGIA ELECTRICA
POR REGION Y LUGAR DE RESIDENCIA

Región	Viviendas con energía eléctrica	
	No.	%
Altiplano	284	55.1
Costa Sur	255	60.3
Departamento de Guatemala	413	79.0
Nororiente	146	46.6
Lugar de residencia		
Rural	488	43.9
Urbano	358	88.6
Ciudad de Guatemala	252	97.7
TOTAL	1098	61.8

1.1.3 Tenencia de enseres

Fue determinada la presencia de ciertos **enseres domésticos**, como una expresión de bienestar económico, aunque los resultados fueron interpretados con precaución porque con excepción del radio, están ligados a las facilidades de energía eléctrica que existan en el lugar. En el caso de radio y televisión, la información puede ser de utilidad para analizar medios de comunicación masiva.

La situación por región y área de residencia indica que el **radio** es el aparato que más se posee, especialmente en la ciudad capital (88.4%) y en el resto del área urbana del país (83.2%). En el área rural lo poseen 63.7% de las familias (cuadro 15).

Existe aparato de **televisión** en 47.6% de las viviendas del país, pero la mayor contribución a ese porcentaje lo hace la ciudad de Guatemala con 83.7%, en clara diferencia con el resto del área urbana con 34.2% y el área rural, en que solamente 30.5% de los hogares tienen esa fuente de recreación. De las cuatro regiones del país es el departamento de Guatemala el que tiene el porcentaje más alto (64.6%), luego la costa sur (56.5%), el nororiente (33.9%) y el altiplano (31.3%), en orden descendente (cuadro 15).

Solamente el 14.9% de los hogares poseen refrigerador y nuevamente la mayor contribución la hace la ciudad capital en donde 38.4% de las casas tienen esa facilidad (cuadro 15).

Cuadro 15
TENENCIA DE ALGUNOS ENSERES DOMESTICOS
EN LA VIVIENDA POR REGION Y LUGAR DE RESIDENCIA

Regiones	Viviendas con					
	Radio		Televisión		Refrigerador	
	No.	%	No.	%	No.	%
Altiplano	367	71.3	161	31.3	32	6.2
Costa Sur	304	71.9	239	56.5	61	14.4
Departamento de Guatemala	412	78.8	338	64.6	133	25.4
Nororiente	189	60.4	106	33.9	39	12.5
Lugar de residencia						
Rural	708	63.7	339	30.5	73	6.6
Urbano	336	83.2	289	34.2	93	23.0
Ciudad de Guatemala	228	88.4	216	83.7	99	38.4
TOTAL	1272	71.7	844	47.6	265	14.9

Unicamente 5.6% de los hogares poseen **vehículo para su uso familiar**, estando la proporción mayor en la ciudad capital y en la región del departamento de Guatemala. Se determinó además el número y proporción de familias con **vehículo de trabajo**, con la intención de discriminar con mayor precisión la situación económica.

En general el porcentaje de familias que poseen vehículo tanto de uso familiar como de trabajo es muy bajo. El porcentaje más alto por lugar de residencia se observó en la ciudad de Guatemala con 11.2% y por regiones el departamento de Guatemala con 7.3%. El cuadro 16 sumariza la situación en relación a estas variables.

Cuadro 16
TENENCIA DE VEHICULO PARA USO FAMILIAR Y DE TRABAJO POR REGION Y LUGAR DE RESIDENCIA

Regiones	Familias con			
	Vehículo propio		Vehículo de trabajo	
	No.	%	No.	%
Altiplano	25	4.9	21	4.1
Costa Sur	26	6.1	19	4.5
Departamento de Guatemala	38	7.3	26	5.0
Nororiente	10	3.2	4	1.3
Lugar de residencia				
Rural	30	2.7	23	2.1
Urbano	40	9.9	28	7.0
Ciudad de Guatemala	29	11.2	19	7.4
TOTAL	99	5.6	70	4.0

1.2 Población de estudio

La muestra estuvo constituida por 1.574 niños de 1 a 5 años en quienes se determinó retinol en plasma. En 1.517 de ellos se estableció la edad con absoluta seguridad. Su distribución por edad y sexo es la siguiente:

Cuadro 17
NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS INCLUIDOS EN LA MUESTRA PARA ESTIMAR RETINOL EN PLASMA, POR SEXO Y EDAD

Edad (meses)	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	No.	%	No.	%	No.	%
12 - 23	137	18.1	149	19.6	286	18.9
24 - 35	224	29.6	233	30.7	457	30.1
36 - 47	213	28.1	224	29.4	437	28.8
48 - 59	183	24.2	154	20.3	337	22.2
TOTAL	757	100.0	760	100.0	1517	100.0

El número de niños preescolares de 12 a 59 meses encuestados a nivel del país fue de 1,774, en igual número de familias. La diferencia entre este número y los resultados que se presentan (200), se debe a la pérdida por dificultades en la extracción de sangre (cantidad insuficiente), durante el transporte (hemólisis) y falta de colaboración de las familias en el momento de tomar la muestra. Este número que representa el 11% está por debajo del 15% estimado inicialmente.

La muestra para estimación de situación nutricional de hierro mediante determinación de hemoglobina, correspondió a niños y mujeres en edad fértil (MEF). Los niños preescolares de 12 a 59 meses de edad fueron 1,773. Un valor fue desechado por inconsistencia en los registros. La distribución por sexo y edad se muestra en el cuadro 18.

Cuadro 18
NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS DE EDAD INCLUIDOS EN LA MUESTRA PARA ESTIMAR HEMOGLOBINA POR SEXO Y EDAD

Edad (meses)	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	No.	%	No.	%	No.	%
12 - 23	164	19.1	176	20.6	340	19.8
24 - 35	254	29.6	259	30.4	513	29.9
36 - 47	239	27.8	242	28.3	481	28.1
48 - 59	202	23.5	177	20.7	379	22.1
TOTAL	859	100.0	854	100.0	1713	100.0

Las mujeres en edad fértil estudiadas fueron 1611. La diferencia negativa de 163 en relación a lo esperado que se basa en 1,774 familias encuestadas fue debido a que muchas de ellas no estaban en el hogar en el momento de la visita. Fue frecuente encontrar que los niños estaban a cargo de una persona mayor, (generalmente abuela) o de hermanos mayores. Otra proporción (31%) rechazó el examen debido a temor o a algunas creencias, entre ellas que no debía hacerse cuando había tempestad o cuando estaban menstruando.

La distribución de la muestra de MEF por grupos de edad es la siguiente:

Cuadro 19
DISTRIBUCION POR GRUPOS DE EDAD DE 1611 MUJERES EN EDAD FERTIL EN QUIENES SE DETERMINO NIVELES DE HEMOGLOBINA

Edad	Frecuencia	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
15 - 19	111	6.9	6.9
20 - 24	416	25.8	32.7
25 - 29	440	27.3	60.0
30 - 35	321	19.9	79.9
35 - 39	202	12.5	92.4
40 - 44	121	7.5	100.0

El número de individuos incluidos en la muestra para estimar yoduria fue de 814, de ellas 95% fueron escolares entre 7 y 12 años de edad y el resto fueron mujeres en edad fértil. Como se explicó en la metodología, cuando en la vivienda en que se hizo encuesta de consumo no se encontró niño de edad escolar, se solicitó muestra de orina a la MEF de quien se obtuvo información de hemoglobina, con el propósito de no perder la correlación intrafamiliar de yodo en la sal disponible en el hogar y yodo excretado.

1.3 Otras características de los preescolares

La ENMG investigó algunas variables adicionales de los niños de 1 a 5 años en quienes se estimó retinol en plasma, con el propósito de interpretar en mejor forma los resultados. Las variables investigadas fueron morbilidad, lactancia materna y suplementación con dosis masivas de vitamina A.

1.3.1 Morbilidad

La prevalencia de enfermedad fue alta. En el período de dos semanas investigado 30% de los niños tuvieron diarrea aguda, 66% infección respiratoria aguda (IRA) y 44% fiebre. Diarrea y fiebre fueron un poco más frecuentes en el área rural que en la urbana y la ciudad capital, mientras que en el área urbana estuvo presente con mayor prevalencia la IRA. El análisis por región muestra que la prevalencia de diarrea fue mayor en el altiplano (44.7%), de IRA en la costa sur (74.1%) y de fiebre en nororiente (50.2%) (cuadro 20).

Cuadro 20
PREVALENCIA DE DIARREA AGUDA, INFECCION RESPIRATORIA AGUDA Y FIEBRE EN LOS NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS DEL PAIS DURANTE LAS DOS SEMANAS PREVIAS A LA ENCUESTA

Lugar de residencia	Diarrea		IRA		Fiebre	
	No.	%	No.	%	No.	%
Rural	459	41.2	731	65.7	524	47.1
Urbano	153	37.9	276	68.5	161	39.9
Ciudad capital	80	31.0	175	67.8	97	37.6
Regiones						
Altiplano	230	44.7	328	63.7	251	48.7
Costa Sur	164	38.7	314	74.1	177	41.7
Depto. Guatemala	195	37.3	332	63.6	197	37.7
Nororiente	103	32.9	208	66.5	157	50.2
TOTAL	692	39.0	1182	66.0	782	44.1

La prevalencia de enfermedad disminuyó a medida que se aumentaba en edad, tendencia que fue común para las tres situaciones analizadas (diarrea, IRA y fiebre). (Cuadro 21).

Cuadro 21
PREVALENCIA DE DIARREA AGUDA, INFECCION RESPIRATORIA AGUDA Y FIEBRE EN NIÑOS DE DIFERENTES GRUPOS DE EDAD DURANTE LAS DOS SEMANAS PREVIAS A LA ENCUESTA

Edad	Diarrea		IRA		Fiebre	
	No.	%	No.	%	No.	%
12 - 23	183	54.0	240	71.0	176	51.9
24 - 35	213	41.5	352	68.6	232	45.2
36 - 47	180	37.4	319	66.3	216	44.9
48 - 59	93	24.4	227	59.6	127	33.3
TOTAL	669	39.0	1138	66.4	751	43.8

El estudio encontró también que 45 niños habían padecido **sarampión** en el último año, 15 del altiplano, 12 de la costa sur, 10 de nororiente y 7 del departamento de Guatemala.

1.3.2 Prevalencia de lactancia materna

El número de niños que recibían lactancia materna fue de 215, siendo más frecuente - como es lo esperado - a edades más tempranas, hubo sin embargo 5 niños mayores de cuatro años que aún lactaban (cuadro 22).

Cuadro 22
PREVALENCIA DE LACTANCIA MATERNA EN PREESCOLARES DE DIFERENTE GRUPO DE EDAD

Edad (meses)	n	Lactancia materna	
		No.	%
12 - 23		148	68.8
24 - 35		51	23.7
36 - 47		11	5.1
48 - 59		5	2.3

La proporción de niños y niñas que lactaban fue ligeramente mayor en el altiplano (14.4%), nororiente (13.8) y en el área rural (13.5%), como se detalla en el cuadro 23.

Cuadro 23
PREVALENCIA DE LACTANCIA MATERNA EN PREESCOLARES POR REGION Y LUGAR DE RESIDENCIA

Regiones	Lactancia materna	
	No.	%
Altiplano	74	14.4
Costa Sur	43	10.1
Departamento de Guatemala	55	10.5
Nororiente	43	13.8
Lugares de residencia		
Rural	150	13.5
Urbana	41	10.1
Ciudad de Guatemala	24	9.3
TOTAL	215	100.0

1.3.3 Antecedentes de suplementación con megadosis de vitamina A

Cincuenta y una madres refirieron que su hijo o hija habían recibido megadosis de vitamina A en los seis meses previos a la encuesta: de ellos 23 eran del altiplano, 20 de la costa sur, 5 de nororiente y 3 del departamento de Guatemala.

1.4 Submuestra para estimación de consumo de alimentos

El número de familias en quienes se determinó el consumo de alimentos fuentes de vitamina A, retinol en azúcar y yodo en sal fue de 300. La distribución por región y lugar de residencia es la siguiente:

Cuadro 24
DISTRIBUCION POR REGION Y LUGAR DE RESIDENCIA DE LAS FAMILIAS EN QUIENES SE EFECTUO ENCUESTA DE CONSUMO DE ALIMENTOS FUENTES DE VITAMINA A

Región	Familias encuestadas	
	No.	%
Altiplano	91	30.3
Costa Sur	71	23.7
Departamento de Guatemala	82	27.3
Nororiente	56	18.7
Lugar de residencia		
Rural	183	61.0
Urbano	64	21.3
Ciudad de Guatemala	53	17.7
TOTAL	300	100.0

El número de muestras de azúcar recolectadas fue de 304 y de sal 369. Su distribución por región y lugar de residencia se incluye en el cuadro que sigue:

Cuadro 25
DISTRIBUCION DE MUESTRAS DE AZUCAR Y SAL
RECOLECTADAS EN LOS HOGARES
POR REGION Y LUGAR DE RESIDENCIA

Región	Muestras de azúcar		Muestras de sal	
	No.	%	No.	%
Altiplano	84	27.7	122	33.1
Costa Sur	74	24.3	77	20.9
Depto. de Guatemala	102	33.6	117	31.7
Nororiente	44	14.5	53	14.3
Lugar de residencia				
Rural	171	56.2	227	61.5
Urbano	76	25.0	80	21.7
Ciudad de Guatemala	57	18.7	62	16.8
TOTAL	304	100.0	369	100.0

2. Situación nutricional de vitamina A

El estado nutricional de vitamina A se presenta como los niveles de retinol en plasma expresados en mcg/dl, de niños y niñas de 1 a 5 años de edad (12 y 59 meses). Inicialmente se analiza la distribución de niveles de retinol, posteriormente la prevalencia de niveles bajos o deficientes y finalmente la disponibilidad de azúcar fortificada a nivel del hogar.

2.1 Distribución de niveles de retinol plasmático

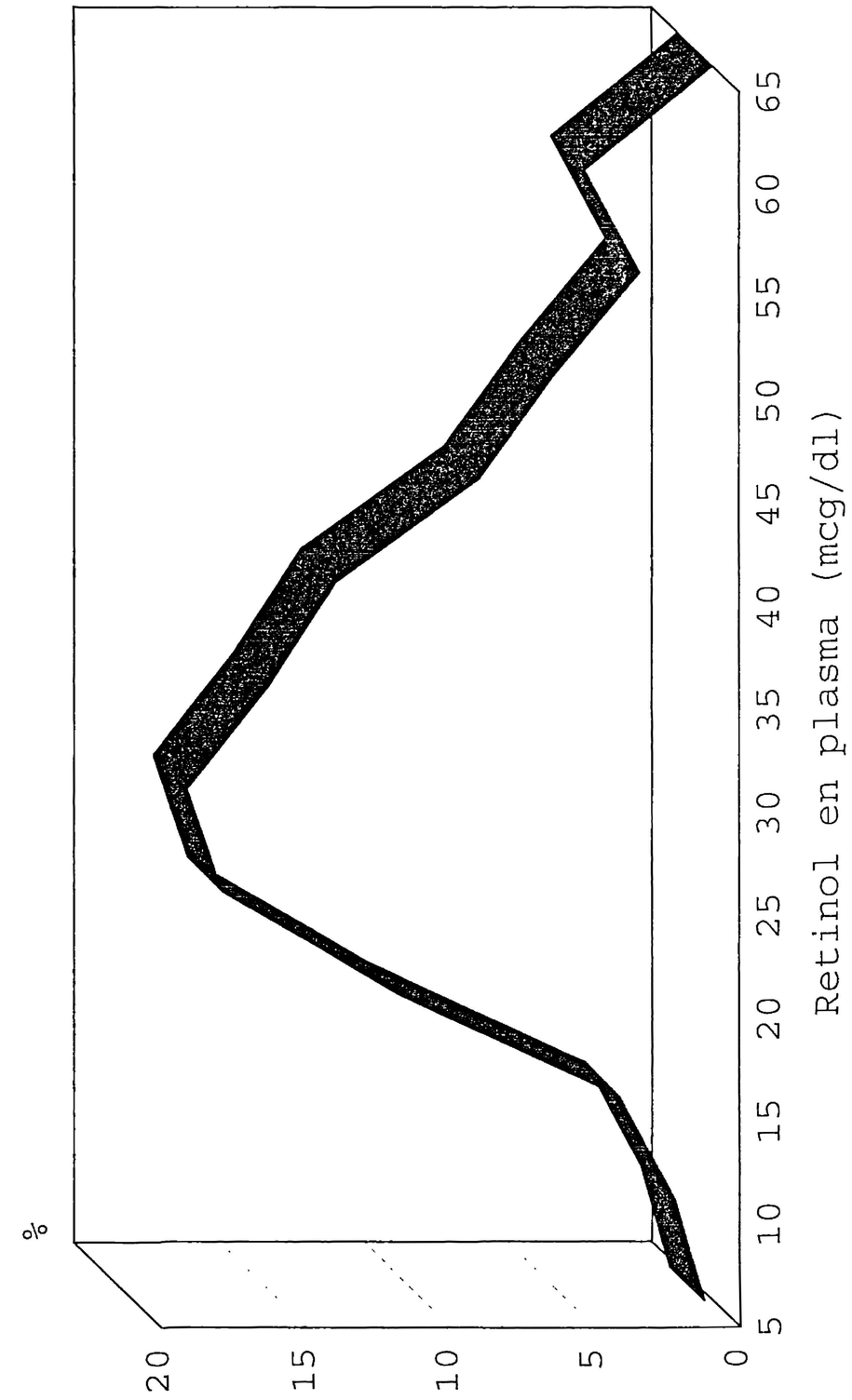
Los niveles de retinol en los niños y niñas de 1 a 5 años en el país se distribuyen como se detalla en el cuadro 26, gráfica 1.

Cuadro 26
NIVELES DE RETINOL EN PLASMA
DE NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS DE EDAD

Retinol en plasma (mcg/dl)	Frecuencia	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
< 5	5	0.3	0.3
5 - 9.9	20	1.3	1.6
10 - 14.9	51	3.2	4.8
15 - 19.9	172	10.9	15.8
20 - 24.9	268	17.0	32.8
25 - 29.9	286	18.2	51.0
30 - 34.9	243	15.4	66.4
35 - 39.9	206	13.1	79.5
40 - 44.9	128	8.1	87.6
45 - 49.9	86	5.5	93.1
50 - 54.9	40	2.5	95.6
55 - 59.9	69	4.4	100.0

GRAFICA 1

NIVELES DE RETINOL EN PLASMA DE NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS DE EDAD



El análisis por **edad** indica con toda claridad que los niños y niñas más pequeños tienen un estado nutricional más deficiente de vitamina A, y a medida que se incrementa la edad la situación mejora. (cuadro 27 y gráfica 2). Los porcentajes de niños (as) de 1, 2, 3 y 4 años con retinol por debajo de 20 mcg/dl son de 19.8, 17.7, 13.1 y 11.9, respectivamente.

Cuadro 27
RETINOL EN PLASMA DE NIÑOS Y NIÑAS PREESCOLARES POR EDAD

Retinol (mcg/dl)	12 a 23 meses			24 a 35 meses			36 a 47 meses			48 a 59 meses		
	No.	%	% acum	No.	%	% acum	No.	%	% acum	No.	%	% acum
< 5	1	0.3	0.3	0	0.0	0.0	2	0.5	0.5	1	0.3	0.3
5 - 9.9	4	1.4	1.7	6	1.3	1.3	7	1.6	2.1	3	0.9	1.2
10 - 14.9	15	5.2	6.9	16	3.5	4.8	8	1.8	3.9	9	2.7	3.9
15 - 19.9	37	12.9	19.8	59	12.9	17.7	40	9.2	13.1	27	8.0	11.9
20 - 24.9	64	22.4	42.2	73	16.0	33.7	69	15.8	28.9	54	16.0	27.9
25 - 29.9	47	16.4	58.6	78	17.1	50.8	82	18.8	47.7	66	19.6	47.5
30 - 34.9	35	12.2	70.8	70	15.3	66.1	72	16.5	64.2	57	16.9	64.4
35 - 39.9	31	10.8	81.6	69	15.1	81.2	57	13.0	77.2	40	11.9	76.3
40 - 44.9	14	4.9	86.5	35	7.7	88.9	41	9.4	86.6	35	10.4	86.7
45 - 49.9	10	3.5	90.0	24	5.3	94.2	27	6.2	92.6	24	7.1	93.8
50 - 54.9	8	2.8	92.8	12	2.6	96.8	10	2.3	95.1	9	2.7	96.5
55 - 59.9	20	7.1	100.0	15	3.3	100.0	22	5.0	100.0	12	3 6	100.0

Gráfica 2

DISTRIBUCION DE NIVELES DE HEMOGLOBINA DE NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS POR EDAD

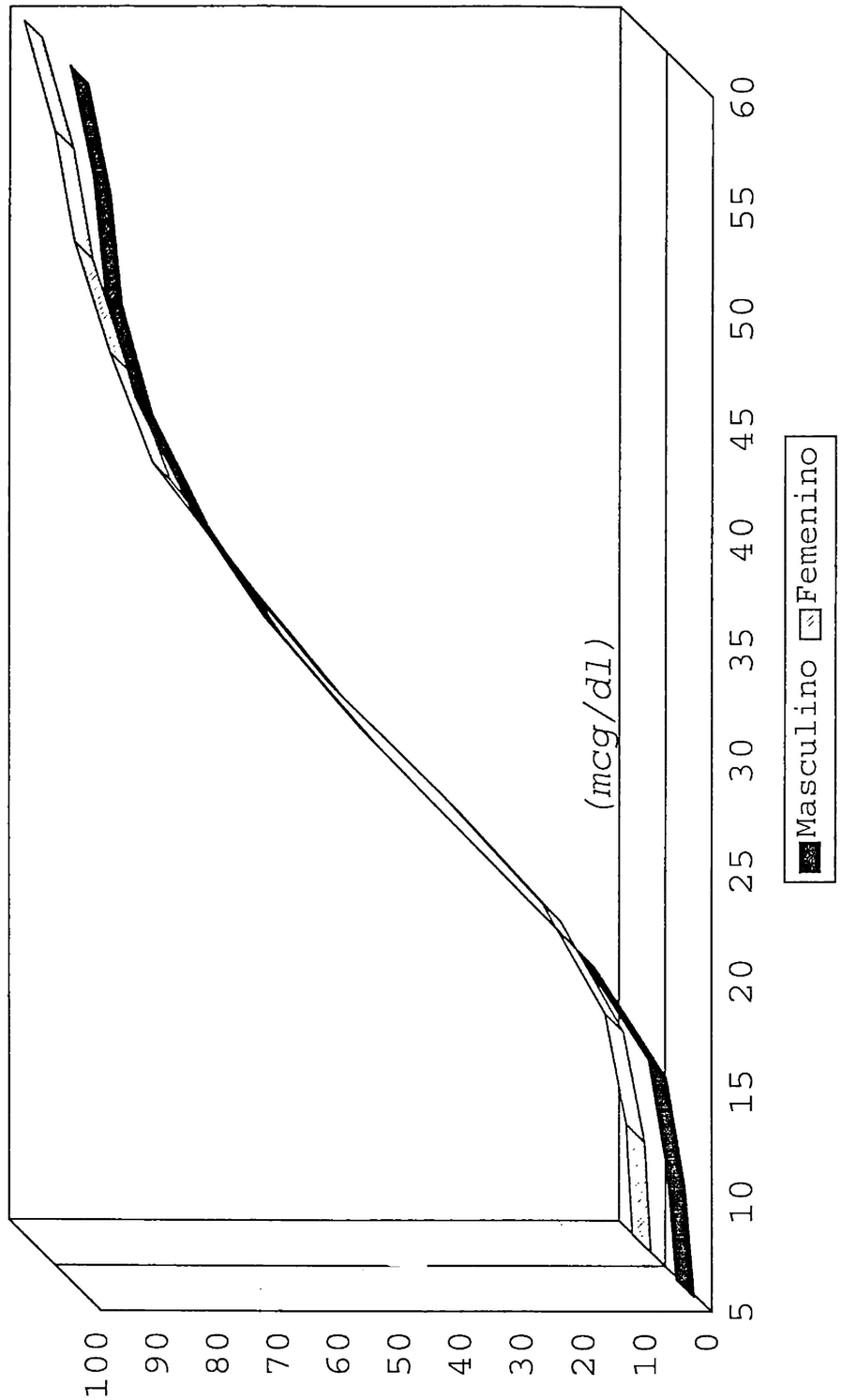
La comparación de la distribución de los niveles de retinol de ambos **sexos** muestra una ligera ventaja de las niñas en relación a los niños, que no es significativa desde el punto de vista estadístico. El detalle de los valores correspondientes se incluye en el cuadro 28 y la gráfica 3.

Cuadro 28
RETINOL EN PLASMA
DE PREESCOLARES DE 1 A 5 AÑOS, POR SEXO

Retinol en plasma (mcg/dl)	Masculino			Femenino		
	No.	%	% acum.	No.	%	% acum.
< 5	4	0.5	0.5	1	0.1	0.1
5 - 9.9	12	1.5	2.0	8	1.0	1.1
10 - 14.9	24	3.0	5.0	27	3.4	4.5
15 - 19.9	92	11.7	16.7	80	10.2	14.7
20 - 24.9	138	17.5	34.2	130	16.5	31.2
25 - 29.9	140	17.8	52.0	146	18.6	49.8
30 - 34.9	124	15.8	67.8	119	15.1	64.9
35 - 39.9	97	12.3	80.1	109	13.9	78.8
40 - 44.9	72	9.1	89.2	56	7.1	85.9
45 - 49.9	40	5.1	94.3	46	5.8	91.7
50 - 54.9	15	1.9	96.2	25	3.2	94.9
55 - 59.9	29	3.7	100.0	40	5.1	100.0

Gráfica 3

FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA DE RETINOL EN PLASMA DE PREESCOLARES DE 1 A 5 AÑOS POR SEXO



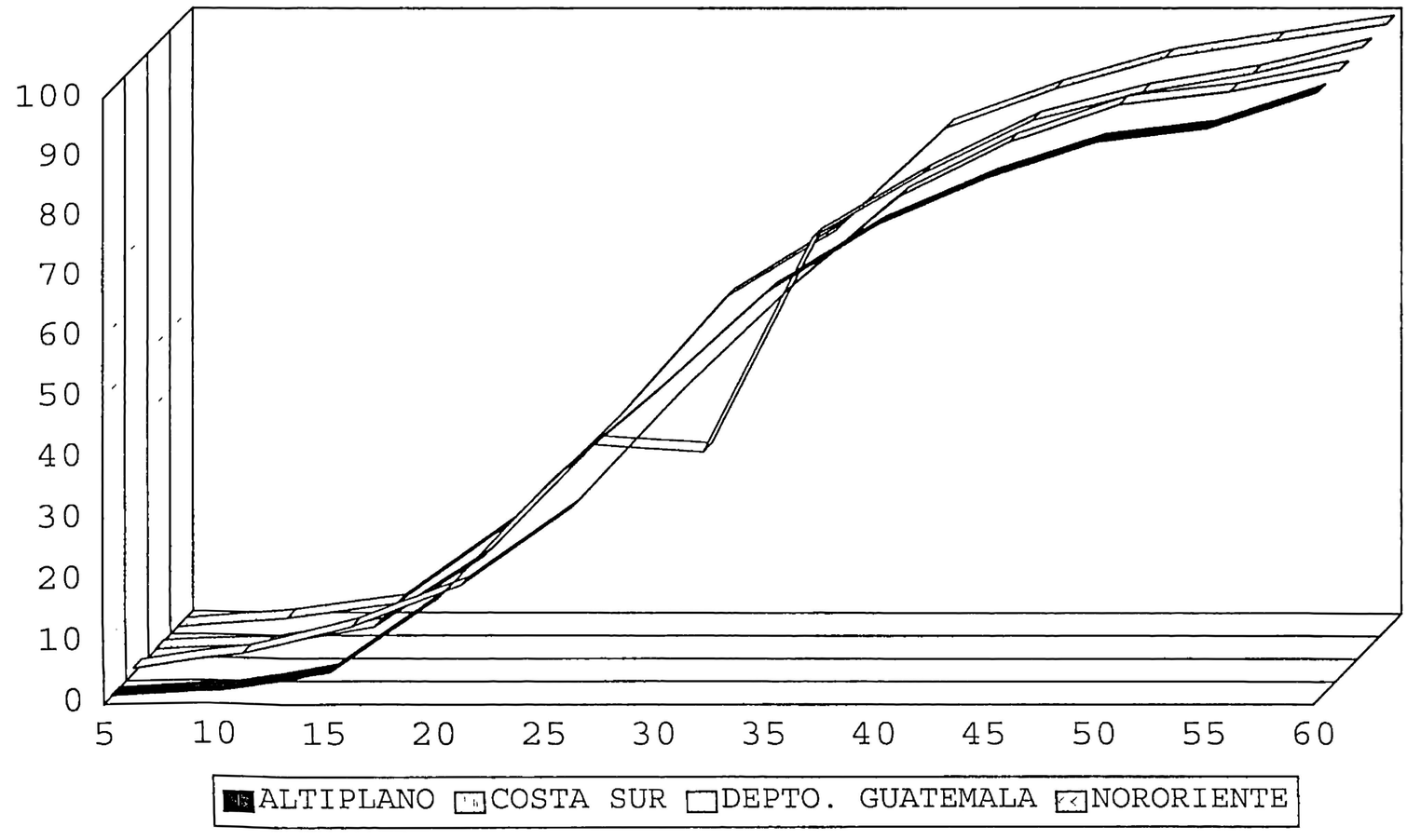
La comparación de las cuatro regiones del país (altiplano, costa sur, departamento de Guatemala y nororiente), muestra que en términos generales el altiplano y la costa sur tienen los valores más bajos de retinol en plasma (cuadro 29 y gráfica 4). Sin embargo, el nororiente presenta el porcentaje más elevado de muestras con menos de 20 mcg/dl.

Cuadro 29
RETINOL EN PLASMA DE NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS POR REGION

Retinol en plasma (mcg/dl)	Altiplano			Costa sur			Departamento de Guatemala			Nororiente		
	No.	%	% acum.	No.	%	% acum.	No.	%	% acum.	No.	%	% acum.
< 5	1	0.2	0.2	3	0.9	0.9	1	0.2	0.2	0	0	0
5 - 9.9	3	0.7	0.9	8	2.4	3.3	4	0.8	1.0	5	1.7	1.7
10 - 14.9	14	3.1	4.0	15	4.5	7.8	15	3.0	4.0	7	2.4	4.1
15 - 19.9	55	12.2	16.2	23	6.9	14.6	57	11.5	15.5	37	12.7	16.8
20 - 24.9	84	18.7	34.9	42	12.5	27.2	91	18.3	33.8	51	17.5	34.2
25 - 29.9	69	15.3	50.2	64	19.1	46.3	94	18.9	52.7	59	20.2	54.5
30 - 34.9	74	16.4	66.7	58	17.3	63.6	78	15.7	68.4	33	11.3	65.8
35 - 39.9	51	11.3	78.0	52	15.5	79.1	53	10.7	79.1	50	17.1	82.9
40 - 49.9	35	7.8	85.8	30	9.0	88.1	44	8.9	87.9	19	6.5	89.4
50 - 54.9	27	6.0	91.8	21	6.3	94.3	23	4.6	92.6	15	5.1	94.5
55 - 59.9	10	2.2	94.0	7	2.1	96.4	15	3.0	95.6	8	2.7	97.3
60 - 64.9	27	6.0	100.0	12	3.6	100.0	22	4.4	100.0	8	2.7	100.0

Gráfica 4

FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA DE RETINOL EN PLASMA DE NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS POR REGION



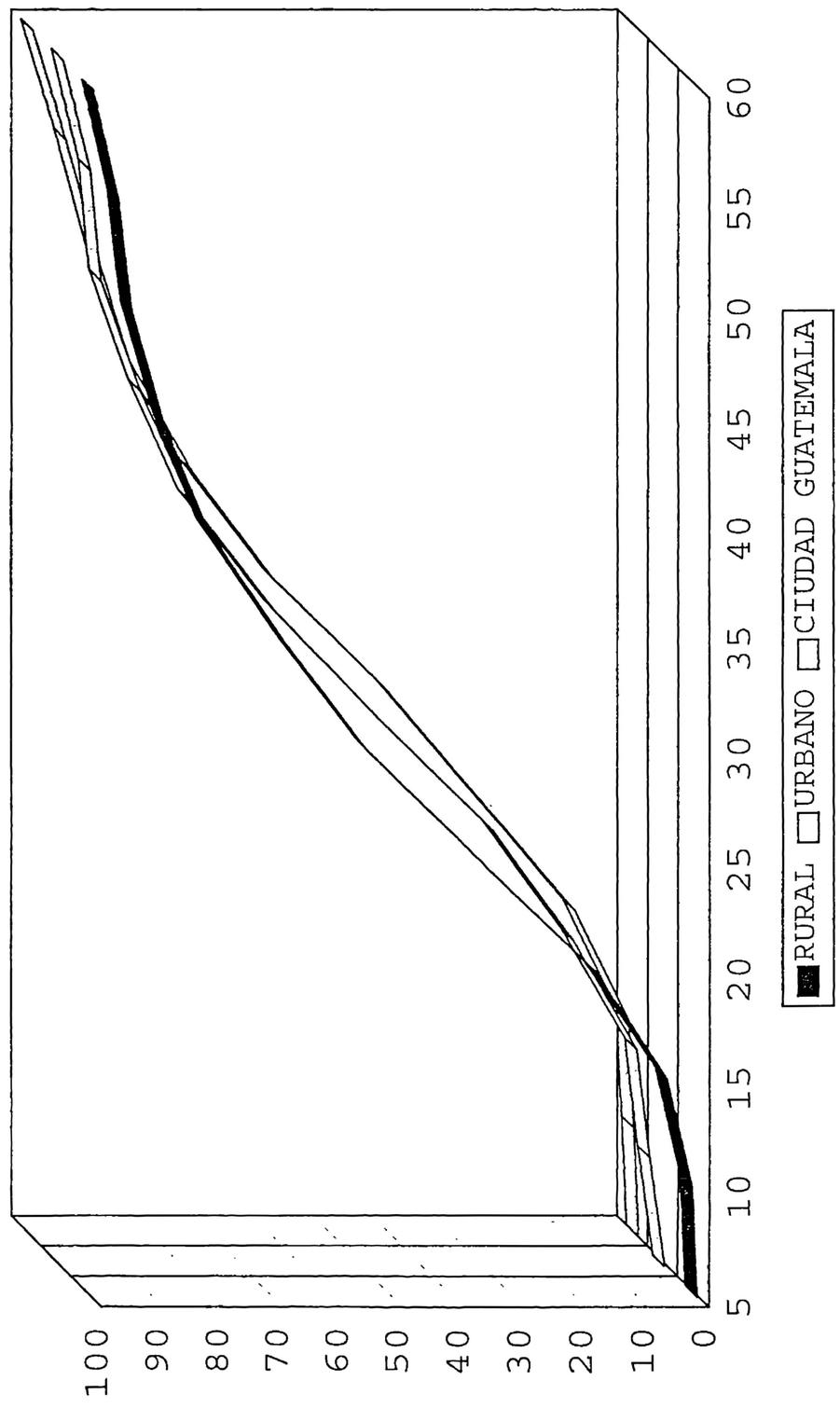
La distribución de los niveles de retinol en plasma de los niños de diferente **lugar de residencia**, rural, urbano y ciudad de Guatemala, indica que los valores más bajos se encontraron en la población rural del país Cuadro 30 y gráfica 5

Cuadro 30
RETINOL EN PLASMA DE NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS POR LUGAR DE RESIDENCIA

Retinol en plasma (mcg/dl)	Rural			Urbano			Ciudad de Guatemala		
	No	%	% acum.	No	%	% acum	No	%	% acum
< 5	3	0 3	0 3	2	0 6	0 6	0 0	0 0	0 0
5 - 9 9	9	0 9	1 2	9	2 6	3 2	2	0 8	0 8
10 - 14 9	42	4 2	5 2	7	2 1	5 3	2	0 8	1 7
15 - 19 9	116	11 7	17 1	35	10 3	15 6	21	8 8	10 4
20 - 24 9	186	18 7	35 8	45	13 2	28 8	37	15 4	25 8
25 - 29 9	186	18 7	54 5	63	18 5	47 4	37	15 4	41 3
30 - 34 9	138	13 9	68 4	60	17 6	65 0	45	18 8	60 0
35 - 39 9	125	12 6	81 0	48	14 1	79 1	33	13 8	73 8
40 - 44 9	75	7 5	88 5	28	8 2	87 4	25	10 4	84 2
45 - 49 9	51	5 1	93 7	22	6 5	93 8	13	5 4	89 6
50 - 54 9	22	2 2	95 9	6	1 8	95 6	12	5 0	94 6
55 - 59 9	41	4 1	100 0	15	4 4	100 0	13	5 4	100 0

Gráfica 5

FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA DE RETINOL EN PLASMA DE NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS POR LUGAR DE RESIDENCIA



2.2 *Prevalencia de niveles bajos de retinol*

El punto de corte para establecer deficiencia de vitamina A en un individuo es aceptado internacionalmente en 20 mcg/dl de retinol en plasma (equivalente a 0.70 mcmol/l). La ENM encontró que 15.8% de los niños y niñas de 1 a 5 años de la muestra estudiada en el país tenían valores de retinol en plasma por debajo de 20 mcg/dl.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha recomendado la siguiente clasificación para calificar la deficiencia a nivel de población y su consideración como problema de salud pública:

Cuadro 31
CLASIFICACION DE LA DEFICIENCIA DE VITAMINA A COMO PROBLEMA DE SALUD PUBLICA CON BASE EN LA PREVALENCIA DE VALORES DE RETINOL EN PLASMA MENORES DE 20 mcg/dl

Deficiencia	Prevalencia de retinol en plasma <20 mcg/dl en niños mayores de 1 año
Leve	≥ 2 - < 10
Moderada	≥ 10 - < 20
Severa	≥ 20

De acuerdo a la clasificación anterior, la prevalencia de 15.8% de niveles de retinol en plasma por debajo de 20 mcg/dl encontrada. clasifica la deficiencia de vitamina A en Guatemala como moderada.

El cuadro 32 muestra que la proporción de niños y niñas con niveles de retinol en plasma por debajo de 10 mcg/dl, considerada deficiencia severa es de 1.6% y la proporción entre 20 y 30 mcg/dl. considerada deficiencia marginal es de 35.2%: En general, el 51% de las muestras de plasma evidencian algún grado de hipovitaminosis A.

Cuadro 32
PREVALENCIA DE NIVELES BAJOS DE RETINOL EN NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS DE EDAD

Retinol en plasma (mcg/dl)	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
< 10	25	1.6	1.6
10 - < 20	223	14.2	15.8
20 - < 30	554	35.2	51.0

Por sexo. Los niños del sexo masculino tuvieron una prevalencia ligeramente mayor de niveles bajos de retinol (16.8%). en comparación a las niñas (14.7%) (cuadro 33).

Cuadro 33
PREVALENCIA DE NIVELES BAJOS DE RETINOL EN PLASMA DE NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS DE EDAD POR SEXO

Retinol en plasma (mcg/dl)	Sexo					
	Masculino			Femenino		
	Frec.	%	%acum	Frec.	%	%acum
< 10	16	2.0	2.0	9	1.1	1.1
10 - < 20	116	14.7	16.8	107	13.6	14.7
20 - < 30	278	35.3	52.1	276	35.1	49.8

Por edad. La prevalencia de niveles bajos de retinol en plasma (< 20 mcg/dl) es de 19.9% en niños de 12 a 23 meses y a medida que se asciende en edad ésta disminuye, de manera que a la edad de 48 a 59 meses la prevalencia es de 11.9% (cuadro 34).

Cuadro 34
PREVALENCIA DE NIVELES BAJOS DE RETINOL EN PLASMA DE NIÑOS Y NIÑAS POR EDAD

Edad (meses)	Retinol en plasma (mcg/dl)					
	< 10		10 - < 20		20 - < 30	
	%	%acum	%	%acum	%	%acum
12 - 23	1.7	1.7	18.2	19.9	38.8	58.7
24 - 35	1.3	1.3	16.4	17.7	33.0	45.7
36 - 47	2.1	2.1	11.0	13.1	34.0	47.7
48 - 59	1.2	1.2	10.7	11.9	35.6	47.5

Por regiones. La proporción más alta de niños y niñas de 1 a 5 años con niveles de retinol en plasma por debajo de 20 mcg/dl se encontró en las regiones del altiplano y nororiente del país (16.2% para ambas), les siguen Guatemala (15.5%) y costa sur (14.6%) (cuadro 35). El porcentaje más alto de casos de deficiencia severa se encuentra en la costa sur (3.3%).

Cuadro 35
PREVALENCIA DE NIVELES BAJOS DE RETINOL EN NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS POR REGIONES

Retinol en plasma (mcg/dl)	Altiplano		Costa Sur		Guatemala		Nororiente	
	%	% ac.	%	% ac.	%	% ac.	%	% ac.
< 10	0.9	0.9	3.3	3.3	1.1	1.1	1.7	1.7
10 - < 20	15.3	16.2	11.3	14.6	14.5	15.5	15.1	16.2
20 - < 30	34.0	50.2	31.6	46.2	37.2	52.7	37.7	54.5

Por lugar de residencia. Es clara una mayor deficiencia de vitamina A en el área rural (17.1%), seguida por el área urbana (15.6%) y ciudad de Guatemala (10.4%) en orden descendente (cuadro 36).

Cuadro 36
PREVALENCIA DE NIVELES BAJOS DE RETINOL EN NIÑOS DEL LUGAR DE RESIDENCIA URBANO, RURAL Y CIUDAD DE GUATEMALA

Retinol en plasma (mcg/dl)	Lugar de residencia					
	Rural		Urbano		Ciudad de Guatemala	
	%	% acum.	%	%acum.	%	%acum.
< 10	1.2	1.2	3.2	3.2	0.8	0.8
10 - < 20	15.9	17.1	12.4	15.6	9.6	10.4
20 - < 30	37.4	54.5	31.9	47.5	30.8	41.2

2.3 *Lactancia materna y situación nutricional de vitamina A*

Considerando que la mayor proporción de niños que recibían lactancia materna correspondió a los de 12 a 23 meses de edad (69%), se comparó la prevalencia de niveles de retinol por debajo de 20 mcg/dl en este grupo con la de niños (n=116) de la misma edad que no eran amamantados (n=170). Los resultados mostraron que la prevalencia de hipovitaminosis A fue de 27.1% en los niños que aún recibían leche de su madre y de 16.9% en los que no la recibían.

Cuadro 37
NIVELES BAJOS DE RETINOL EN PLASMA DE NIÑOS Y NIÑAS DE 12 A 23 MESES CON Y SIN LACTANCIA MATERNA

Retinol en plasma (mcg/dl)	Con lactancia materna (n=116)			Sin lactancia materna (n=170)		
	No.	%	% acum.	No.	%	%acum.
< 10	0	0	0.0	5	2.9	2.9
10 - < 20	29	25.0	25.0	23	13.5	16.4
20 - < 30	43	37.1	62.1	68	40.0	56.4
≥ 30	44	37.9	100.0	74	43.5	100.0

2.4 *Morbilidad y situación nutricional de vitamina A*

La comparación de los niveles de retinol en plasma de los niños que padecieron enfermedad diarreica aguda, infección respiratoria aguda y fiebre en las dos semanas previas a la encuesta, con los niños que no presentaron las enfermedades o sintomatología mencionadas, indican que los niños enfermos tuvieron mayor prevalencia de niveles bajos que los niños sin patología durante las dos semanas previas a la encuesta. El detalle se incluye en los cuadros 38, 39 y 40.

Cuadro 38
PREVALENCIA DE NIVELES BAJOS DE RETINOL EN NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS QUE PADECIERON O NO DIARREA EN LAS DOS SEMANAS PREVIAS A LA ENCUESTA

Retinol en plasma (mcg/dl)	Niños con diarrea (n= 602)			Niños sin diarrea (n= 968)		
	Frec.	%	%acum.	Frec.	%	%acum.
< 10	16	2.7	2.7	9	0.9	0.9
10 - < 20	103	17.1	19.8	120	12.4	13.3
20 - < 30	211	35.0	54.8	342	35.3	48.6

Cuadro 39
PREVALENCIA DE NIVELES BAJOS DE RETINOL EN NIÑOS Y NIÑAS QUE PADECIERON O NO INFECCION RESPIRATORIA AGUDA EN LAS DOS SEMANAS PREVIAS A LA ENCUESTA

Retinol en plasma (mcg/dl)	Niños con IRA (n=1039)			Niños sin IRA (n=533)		
	Frec.	%	%acum.	Frec.	%	%acum.
< 10	18	1.7	1.7	7	1.3	1.3
10 - < 20	154	14.8	16.5	69	12.9	14.3
20 - < 30	371	35.7	52.3	181	34.0	48.2

Cuadro 40
PREVALENCIA DE NIVELES BAJOS DE RETINOL EN NIÑOS Y NIÑAS QUE PADECIERON O NO FIEBRE EN LAS DOS SEMANAS PREVIAS A LA ENCUESTA

Retinol en plasma (mcg/dl)	Niños con fiebre (n=679)			Niños sin fiebre (n=894)		
	Frec.	%	%acum.	Frec.	%	%acum.
< 10	15	2.2	2.2	10	1.1	1.1
10 < 20	101	14.9	17.1	122	13.6	14.8
20 < 30	247	36.4	53.5	306	34.2	49.0

Se obtuvo información de retinol en plasma de 40 niños que padecieron **sarampión** en el último año, encontrándose que 7 (17.5%) tuvieron niveles de retinol en plasma por debajo de 20 mcg/dl, en comparación con 217 (15.7%) del grupo que no lo padeció. Esta pequeña diferencia debe tomarse con reserva debido a la marcada disparidad en el número de niños incluidos en cada grupo y que la información fue proporcionada por la madre sin verificación de ningún tipo.

2.5 *Suplementación con megadosis de vitamina A y situación nutricional de vitamina A*

Fueron 42 los niños cuyas madres refirieron que habían recibido vitamina A en los últimos 6 meses y en quienes se obtuvo información de retinol en plasma. De ellos 6 (9.5%), tuvieron niveles de retinol en plasma por debajo de 20 mcg/dl y 14 (33.3%), por debajo de 30 mcg/dl. La interpretación de esta información debe tomar en consideración que los datos descansaron en la memoria de la madre, lo que pudo tener algún grado de error. La información de los lugares en donde se encontraron estos casos se incluye en el anexo 9.

2.6 *Disponibilidad intrafamiliar de vitamina A en el azúcar*

En 354 hogares de todo el país fueron recolectadas 304 muestras de azúcar disponible para consumo de la familia. De ellas 304 (85.9%) contenían retinol.

El porcentaje de **muestras de azúcar fortificada con vitamina A** varió ligeramente en las cuatro regiones del país, encontrándose los valores más altos en la costa sur (90.2%). En los diferentes lugares de residencia las diferencias también fueron pequeñas, con porcentajes más altos en el área urbana (90.5%). El detalle se incluye en el cuadro 41.

Cuadro 41
DISPONIBILIDAD INTRAFAMILIAR DE AZUCAR CON RETINOL EN LAS CUATRO REGIONES Y TRES LUGARES DE RESIDENCIA

Región	Azúcar con retinol		Azúcar sin retinol	
	Número	%	Número	%
Altiplano	84	84.0	16	16.0
Costa Sur	74	90.2	8	9.8
Guatemala	102	85.0	18	15.0
Nororiente	44	84.6	8	15.4
Lugar de residencia				
Rural	171	83.8	33	16.2
Urbana	76	90.5	8	9.5
Metropolitana	57	86.4	9	13.6
País (total)	304	85.9	50	14.1

Los **niveles de retinol** encontrados en las muestras de azúcar recolectadas en los hogares del país oscilan alrededor de una mediana de 5.10 mcg/dl, con ligeras diferencias en las cuatro regiones y tres lugares de residencia. La distribución de los niveles de retinol se muestra en el cuadro 42. La proporción de muestras de azúcar por encima de 6 mcg/g, considerado nivel útil, es de 59%. El porcentaje de muestras por debajo de 1.5 mcg/g (equivalente a 0 por la sensibilidad del método de detección), es de 14%.

Cuadro 42
NIVELES DE RETINOL EN EL AZUCAR DISPONIBLE EN LOS HOGARES

Retinol (mc/g)	Muestras de azúcar	
	%	% acumulado
> 10	13.8	13.8
8 - < 10	10.0	23.8
6 - < 8	14.1	37.9
4 - < 6	20.9	58.8
1.5 - < 4	37.2	86.0
0 - 1.5 *	14.0	100.0

** Retinol no detectado.*

El **consumo promedio de azúcar por persona** en el país fue de 67.5 gramos, con pequeñas diferencias por región y lugar de residencia (cuadro 43).

Cuadro 43
CONSUMO PROMEDIO DE AZUCAR POR PERSONA EN LAS CUATRO REGIONES Y TRES LUGARES DE RESIDENCIA

Regiones	Consumo de azúcar (gr/persona)
Altiplano	67.5
Costa Sur	70.8
Departamento de Guatemala	60.7
Nororiente	66.4
Lugar de residencia	
Rural	67.5
Urbana	70.8
Ciudad de Guatemala	60.7
P A I S	67.5

2.7 Consumo de vitamina A

La información se refiere a la dieta según recordatorio de ingesta en 24 horas de 300 niños no lactantes comprendidos entre las edades de 12 a 59 meses; 33 entre 12-23 meses, 94 entre 24-35 meses, 100 entre 36-47 meses, y 73 entre 48-59 meses.

En general, es válido afirmar que el consumo real de vitamina A es aún más deficiente que lo descrito por una encuesta alimentaria. Esto se debe principalmente a que 1) las tablas vigentes de composición de alimentos sobreestiman el contenido de carotenoides activos: 2) la absorción de carotenoides es baja cuando el consumo simultáneo de grasas es bajo; y 3) los requerimientos de vitamina A se elevan significativamente como consecuencia de las infecciones (19).

En general, la adecuación de la ingesta de retinol para todo el grupo de niños (97%) fue aceptable. Sin embargo, cuando se analiza la ingesta por área de residencia y por regiones geográficas: se puede ver que en el área rural el déficit llega a 20% (cuadro 47) y en la región del altiplano a 34% (cuadro 48). Cuando se considera todo el grupo de niños, aparentemente no hay diferencia importante por edad en la ingesta de retinol; no obstante, en los niños menores de 2 años en el área rural y el altiplano se observa un déficit de 38% y 59%, respectivamente (cuadro 49).

La magnitud de la deficiencia de la ingesta de retinol se hace más evidente cuando se clasifican los niños según niveles de riesgo por ingesta deficiente; se encuentra que el 39% del total de niños se ubica en el intervalo de riesgo alto, magnitud que se eleva a 49% en el área rural, a 53% en el altiplano y a 48% en la región nororiente.

Para fines comparativos, cabe señalar que en Honduras (1987) y El Salvador (1988), las encuestas nacionales demostraron que aproximadamente el 75% de la población consumía menos del 50% de las recomendaciones diarias. En 1,976, entre 68% y 83% de las familias guatemaltecas consumían menos del 50% de la recomendación diaria de vitamina A (19).

Es conveniente mencionar que en todas las regiones el azúcar fortificada constituyó la principal fuente de retinol, de manera que la contribución de este producto a la ingesta de retinol fue de 49% para todo el grupo de niños, y de 56% y 58% en el área rural y la región nororiental, respectivamente (cuadro 50). O sea, que sin el retinol del azúcar fortificada, la ingesta sería aun más deficiente para una elevada proporción de los niños.

Aparte del azúcar fortificada, otros alimentos que contribuyeron con retinol a la dieta de los niños, son los siguientes: en todas las regiones, el huevo contribuyó de 5 a 7%; en la región metropolitana y la nororiente, también la leche fue una fuente importante (2-10%); en el altiplano, la tortilla de maíz amarillo participó con el 8% y la hierbamora con el 7%; mientras, que en la región sur, el mango contribuyó con el 12% y la zanahoria con el 7%. En el cuadro 6 se presenta un resumen de los alimentos que más contribuyeron en la ingesta de retinol.

Cuadro 47
ADECUACION DE LA INGESTA DE RETINOL EN NIÑOS DE 12 A 59 MESES, POR AREA DE RESIDENCIA, GUATEMALA, 1995

Cuartiles	Ciudad de Guatemala	Resto del país		TOTAL
		Urbana	Rural	
Q1	78.0	76.0	41.7	51.7
Mediana	120.8	105.8	80.1	97.9
Q3	193.6	181.3	131.2	147.6

Cuadro 48
ADECUACION DE LA INGESTA DE RETINOL EN NIÑOS DE 12 A 59 MESES, POR REGION GEOGRAFICA, GUATEMALA, 1995

Cuartiles de la adecuación	Altiplano	Sur	Nororiente	Metropolitana
Q1	37.5	68.6	40.6	76.3
Mediana	66.0	125.0	77.4	115.3
Q3	114.3	189.6	117.8	184.5

Cuadro 49
ADECUACION DE LA INGESTA DE RETINOL EN NIÑOS DE 12 A 59 MESES, POR GRUPOS DE EDAD (meses), GUATEMALA, 1995

Cuartiles de la ingesta	12-23 meses	24-35 meses	36-47 meses	48-59 meses
Q1	60.4	49.0	50.8	55.2
Mediana	97.4	86.9	105.1	99.9
Q3	130.8	148.3	157.5	145.6

Cuadro 50
DISTRIBUCION DE LOS NIÑOS DE 12 A 59 MESES, SEGUN NIVEL DE RIESGO DE INGESTA DEFICIENTE DE RETINOL, POR REGIONES GEOGRAFICAS, GUATEMALA 1995
(Número y % de casos)

Nivel de riesgo	Altiplano		Sur		Nororiente		Metropolitana		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Alto < 75	48	52.8	22	31.0	27	48.2	20	24.4	117	39.0
Moderado 75 - 100	12	13.2	9	12.7	6	10.7	10	12.2	37	12.3
Bajo > 100	31	34.0	40	56.3	23	41.1	52	63.4	146	48.7
T O T A L	91	100.0	71	100.0	56	100.0	82	100.0	300	100.0

3. Situación nutricional de hierro

La situación nutricional de hierro estimada mediante la medición de los niveles de hemoglobina, se presenta en cinco secciones correspondientes a: 1) Niños de 1 a 5 años de edad 2) mujeres de 15 a 44 años 3) mujeres embarazadas y 4) relación entre la prevalencia de anemia en las mujeres en edad fértil y en niños de 1 a 5 años de edad y 5) adecuación (%) de la ingesta de hierro.

3.1 Preescolares

3.1.1 Niveles de hemoglobina

Los niveles de hemoglobina corregidos por altitud en la población de 1613 niños de 1 a 5 años se presentan en el cuadro 51 y gráfica 6.

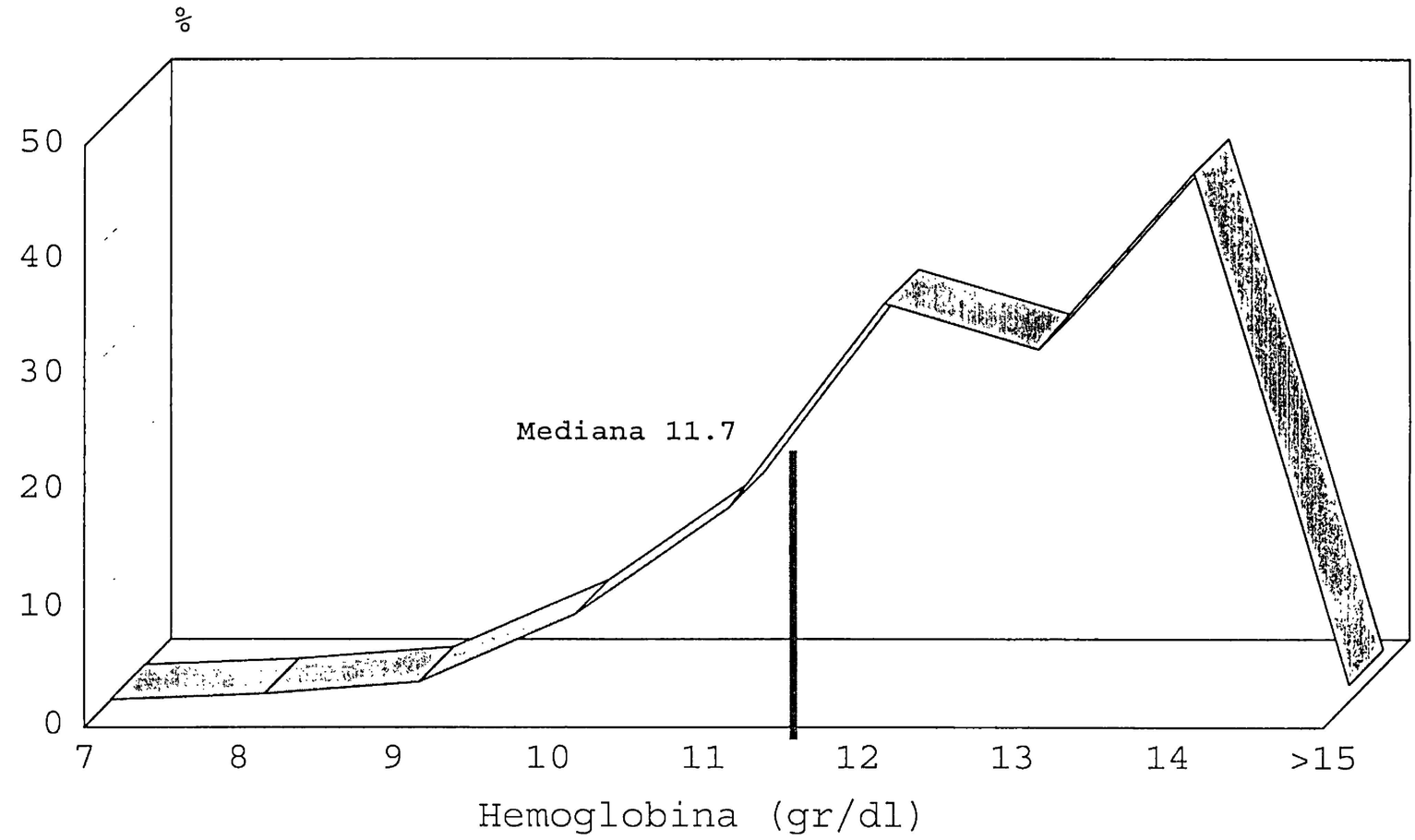
Cuadro 51
NIVELES DE HEMOGLOBINA DE NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS*

Hemoglobina g/dl	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
< 7	1	0.1	0.1
7 - 7.9	12	0.6	0.7
8 - 8.9	28	1.6	2.3
9 - 9.9	129	7.3	9.6
10 - 10.9	291	16.4	26.0
11 - 11.9	602	34.0	60.0
12 - 12.9	532	30.0	90.0
13 - 13.9	153	8.6	98.6
≥ 14	25	1.4	100.0

** Ajustados por altitud.*

GRAFICA 6

NIVELES DE HEMOGLOBINA DE NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS*



* Ajustado por altitud

Por sexo. La distribución de los valores de hemoglobina en ambos sexos muestra una situación ligeramente mejor para las niñas, en relación a los niños (cuadro 52 y gráfica 7).

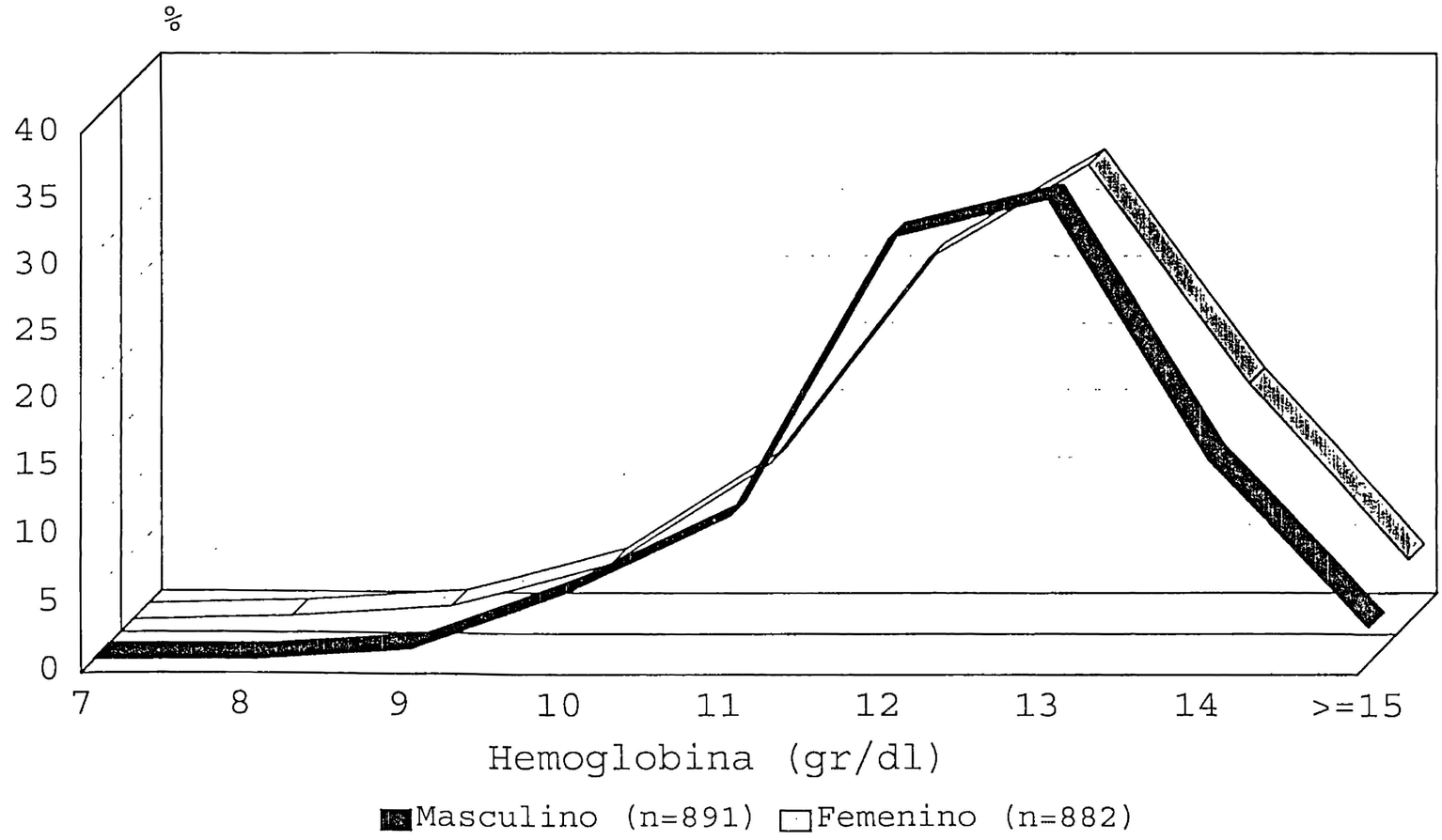
Cuadro 52
NIVELES DE HEMOGLOBINA DE NIÑOS Y DE NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS*

Hemoglobina g/dl	Niños (n=859)			Niñas (n=853)		
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
< 7	1	0.1	0.1	0	0.0	0.0
7 - 7.9	7	0.8	0.9	4	0.5	0.5
8 - 8.9	10	1.2	2.1	17	2.0	2.5
9 - 9.9	62	7.2	9.3	57	6.7	9.2
10 - 10.9	145	16.9	26.2	140	16.4	25.6
11 - 11.9	296	34.4	60.6	279	32.7	58.3
12 - 12.9	262	30.5	91.1	258	30.2	88.5
≥ 13	76	8.9	100.0	98	11.5	100.0

** Ajustada por altitud.*

Gráfica 7

DISTRIBUCION DE NIVELES DE HEMOGLOBINA DE NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS POR SEXO



Por edad. La comparación de las curvas que describen la distribución de los valores de hemoglobina en los cuatro grupos de edad, muestra con claridad que los niños de 12 a 23 meses tienen los valores más bajos, los que ascienden a medida que se aumenta la edad (cuadro 53 y gráfica 8).

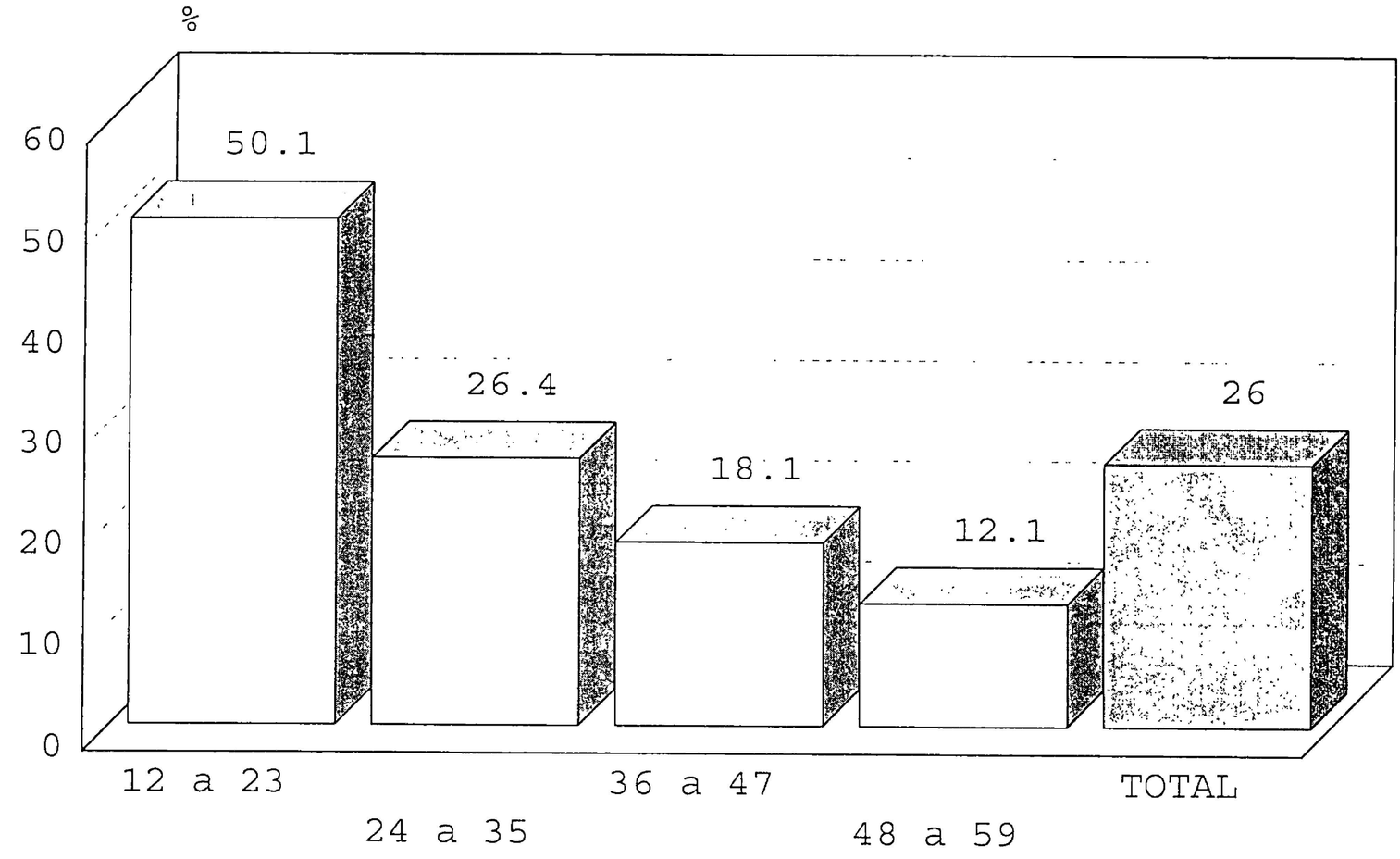
Cuadro 53
NIVELES DE HEMOGLOBINA* DE PREESCOLARES DE 1 A 5 AÑOS POR EDAD (meses)

Hemoglobina gr/dl	12 - 23 (n=339)			23 - 35 (n=513)			36 - 47 (n=481)			48 - 59 (n=379)		
	Frec.	%	% acum	Frec.	%	% acum	Frec.	%	% acum	Frec.	%	% acum
< 7	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	1	0.2	0.2	0	0.0	0.0
7 - 7.9	3	0.9	0.9	3	0.6	0.6	4	0.8	1.0	1	0.3	0.3
8 - 8.9	14	4.1	5.0	11	2.1	2.7	1	0.2	1.2	1	0.3	0.6
9 - 9.9	55	16.2	21.2	31	6.0	8.7	23	4.8	6.0	10	2.6	2.9
10 - 10.9	98	28.9	50.1	91	17.7	26.4	62	12.9	18.9	34	9.0	11.9
11 - 11.9	110	32.4	82.5	182	35.5	61.9	165	34.3	53.2	118	31.3	43.2
12 - 12.9	47	13.9	96.4	152	29.6	91.5	172	35.8	89.0	149	39.3	82.5
≥ 13	12	3.5	99.9	43	8.4	99.9	53	11.0	100.0	66	17.5	100.0

** Corregidos por altitud.*

GRAFICA 8

PREVALENCIA DE ANEMIA EN NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS POR EDAD*



** < 11 g/dl ajustado por*

Por regiones. La comparación de los niveles de hemoglobina de los niños de 1 a 5 años por regiones (corregidos por altitud), se presentan en el cuadro 54 y gráfica 9.

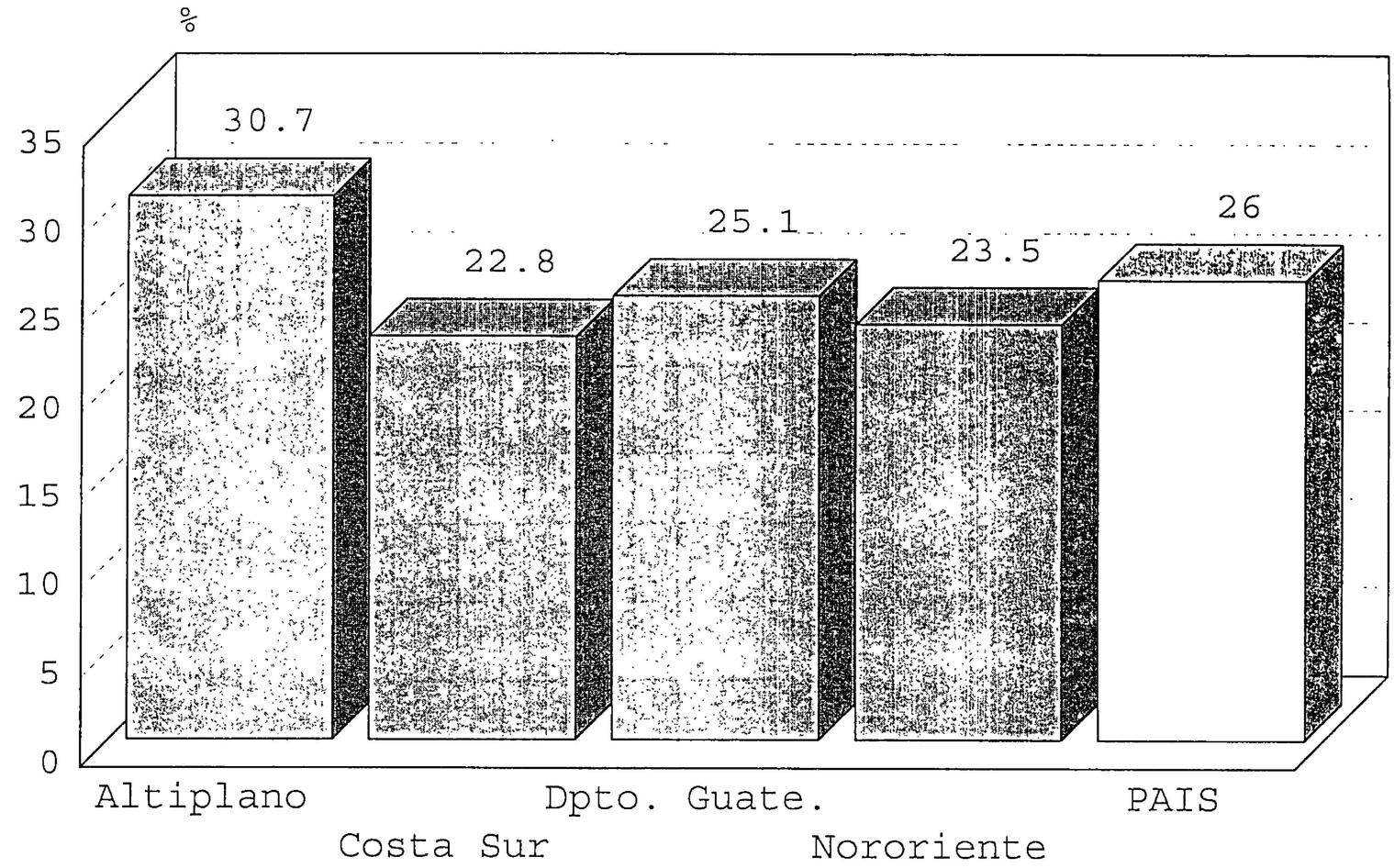
Cuadro 54
NIVELES DE HEMOGLOBINA*
DE NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 44 AÑOS, POR REGION

Hemoglobina g/dl	Altiplano (n= 491)			Costa Sur (n=417)			Depto. de Guatemala (n= 510)			Nororiente (n=294)		
	n	%	% acm	n	%	% acm	n	%	% acm	n	%	% acm
< 7	1	0.2	0.2	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
7 - 7.9	6	1.2	1.4	0	0.0	0.0	3	0.6	0.6	2	0.7	0.7
8 - 8.9	10	2.0	3.4	6	1.4	1.4	6	1.2	1.8	5	1.7	2.4
9 - 9.9	38	7.7	11.1	29	7.0	8.4	30	5.9	7.7	22	7.5	9.9
10 - 10.9	96	19.6	30.7	60	14.4	22.8	89	17.4	25.1	40	13.6	23.5
11 - 11.9	171	34.8	65.6	139	33.3	56.1	156	30.6	55.7	109	37.1	60.6
12 - 12.9	118	24.0	89.5	141	33.8	89.9	172	33.8	89.5	89	30.3	90.9
≥ 13	51	10.5	100.0	42	10.1	100.0	54	10.5	100.0	27	9.1	100.0

** Ajustada por altitud.*

GRAFICA 9

PREVALENCIA DE ANEMIA EN NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS DE EDAD POR REGIONES*



** < 11 g/dl ajustado por altitud*

Por lugar de residencia. La distribución de los niveles de hemoglobina por lugar de residencia rural, urbano y metropolitano se muestran en el cuadro 55 y gráfica 10.

Cuadro 55

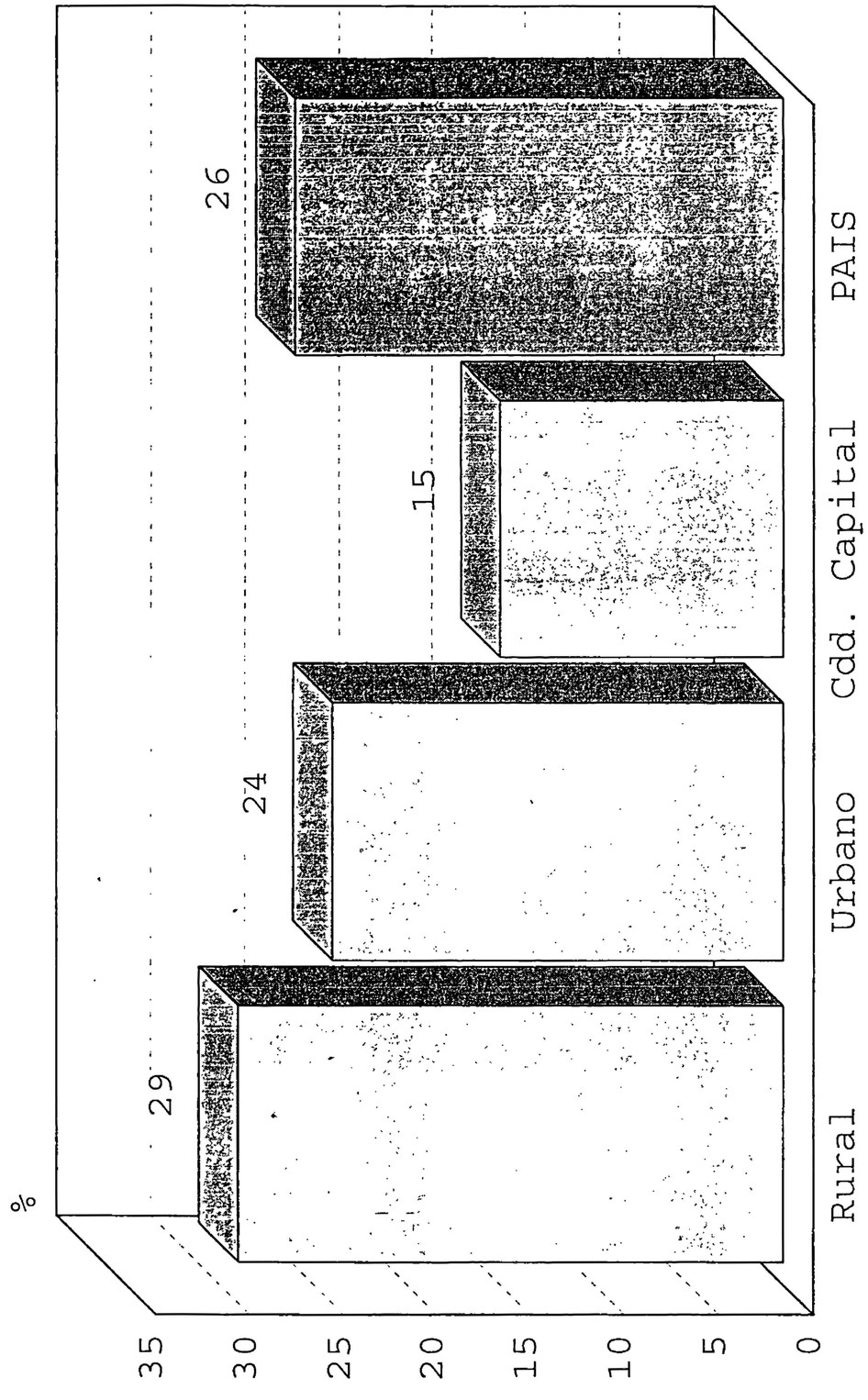
NIVELES DE HEMOGLOBINA DE NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS, POR LUGAR DE RESIDENCIA*

Hemoglobina g/dl	Rural (n=1069)			Urbano (n=391)			Ciudad de Guatemala (n=252)		
	Frec.	%	% acum	Frec.	%	% acum	Frec.	%	% acum
< 7	1	0.1	0.1	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
7 - 7.9	8	0.7	0.8	2	0.5	0.5	1	0.4	0.4
8 - 8.9	21	2.0	2.8	4	1.0	1.5	2	0.7	1.1
9 - 9.9	81	7.6	10.4	30	7.6	9.1	8	3.2	4.3
10 - 10.9	201	18.8	29.2	55	14.1	23.2	29	11.5	15.8
11 - 11.9	379	35.4	64.6	122	31.2	54.4	74	29.4	45.2
12 - 12.9	294	27.5	92.1	131	33.5	87.9	95	37.7	82.5
≥ 13	84	7.9	100.0	47	12.1	100.0	43	17.1	100.0

** Ajustados por altitud.*

GRAFICA 10

PREVALENCIA DE ANEMIA* EN NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS DE EDAD POR LUGAR DE RESIDENCIA



* < 11 g/dl ajustado por altitud

3.1.2 Prevalencia de anemia en niños de 1 a 5 años

A nivel nacional la prevalencia de anemia en niños de 1 a 5 años de edad corregida por altitud fue de 26%.

Por sexo. Los niños de sexo masculino tuvieron una prevalencia ligeramente mayor (26.4%) que las de sexo femenino (25.6%), (cuadro 56).

Cuadro 56
PREVALENCIA DE ANEMIA EN NIÑOS DE 1 A 5 AÑOS POR SEXO

Sexo	n	Prevalencia de anemia (%) *
Masculino	859	26.2
Femenino	853	25.6
T O T A L	1712	25.9

* Hb < 11 gr/dl ajustada por altitud.

Por edad. El análisis de los resultados en los cuatro grupos de edad indica que la mitad (50.1%) de los niños más pequeños, es decir de 12 a 23 meses de edad, padecen anemia. La situación mejora a medida que se incrementa la edad, hasta el grupo de 48 a 59 meses en que la prevalencia es de 12.1%, (cuadro 57).

Cuadro 57
PREVALENCIA DE ANEMIA EN NIÑOS DE 1 A 5 AÑOS POR EDAD

Edad (en meses)	n	Prevalencia de anemia * %
12 - 23	339	50.1
24 - 35	513	26.5
36 - 47	481	18.9
48 - 59	379	12.1

** Hb < 11 gr/dl ajustada por altitud.*

Por regiones. El altiplano es la región del país con mayor prevalencia de anemia con 30.7% de niños afectados. Le sigue el departamento de Guatemala con 25.1%. Nororiente y la costa sur tienen valores de 23.8 y 23.1 respectivamente, (cuadro 58).

Cuadro 58
PREVALENCIA DE ANEMIA EN NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS, POR REGION

Regiones	n	Prevalencia de anemia (%) *
Altiplano	491	30.8
Costa Sur	417	22.8
Depto. de Guatemala	510	25.1
Nororiente	294	23.5
T O T A L	**1712**	**25.9**

** Hb < 11 gr/dl ajustada por altitud.*

Por lugar de residencia. La población rural tiene una prevalencia de 29.3%, cifra que es casi el doble de lo que se encontró en la ciudad de Guatemala (15.5%). En el área urbana del interior del país 23.6% de los niños tenían anemia (cuadro 59).

Cuadro 59
PREVALENCIA DE ANEMIA EN NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS, POR LUGAR DE RESIDENCIA

Areas de Residencia	n	Prevalencia de anemia (%) *
Rural	1069	29.2
Urbana	391	23.3
Ciudad de Guatemala	252	15.9

** Hb < 11 gr/dl ajustada por altitud.*

3.1.3 Lactancia materna y prevalencia de anemia

Los niños que recibían lactancia materna tuvieron el doble de prevalencia de anemia (50.2%) en comparación con los niños que no la recibían (22.7%).

Considerando que la proporción de niños que lactan es mayor en el grupo de 12 a 23 meses (69%). se hizo la comparación en el grupo de niños de esa edad. La prevalencia mayor persistió para los niños que reciben leche de su madre (57.3%) en relación a los que no lo hacen (44.9%), pero la diferencia fue menor (cuadro 60).

Cuadro 60
PREVALENCIA DE ANEMIA EN NIÑOS Y NIÑAS DE 12 A 23 MESES QUE RECIBEN O NO LACTANCIA MATERNA

Lactancia materna	n	Prevalencia de anemia * %
Si	143	57.3
No	196	44.9

** Hb < 11 gr/dl ajustada por altitud.*

3.1.4 Morbilidad y prevalencia de anemia

La situación nutricional de hierro determinada por presencia de anemia fue mejor en los niños sanos en las dos semanas previas a la encuesta, que en los que padecieron diarrea aguda o infección respiratoria aguda en el mismo período. En los niños que tuvieron fiebre la prevalencia de anemia fue menor (cuadro 61).

Cuadro 61
PREVALENCIA DE ANEMIA EN NIÑOS DE 1 A 5 AÑOS DE EDAD QUE PADECIERON DIARREA AGUDA, INFECCION RESPIRATORIA AGUDA O FIEBRE Y EN LOS NIÑOS SANOS DURANTE LAS DOS SEMANAS PREVIAS A LA ENCUESTA

	Niños enfermos		Niños sanos	
	n	% anemia*	n	% anemia*
Diarrea aguda	792	32.8	1080	21.7
Infección respiratoria aguda	1180	27.5	591	22.8
Fiebre	781	29.7	991	33.1

** Hb < 11 gr/dl ajustada por altitud.*

3.1.5 Suplementación con megadosis de vitamina A y prevalencia de anemia

Los niños cuyas madres refirieron que les administraron cápsulas de vitamina A en dosis masivas en los seis meses previos a la encuesta tuvieron una prevalencia de anemia menor (15.7%), que quienes no la recibieron (26.4%). Como se indicó en lo referente a situación nutricional de vitamina A, estos resultados deben tomarse con reserva porque fueron proporcionados por la madre con base en recordatorio y no fueron corroborados en ningún registro (cuadro 62).

Cuadro 62
PREVALENCIA DE ANEMIA EN NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS QUE RECIBIERON MEGADOSIS DE VITAMINA A EN LOS ULTIMOS SEIS MESES

Suplementos de vitamina A	n	Prevalencia de anemia * (%)
Sí	51	15.7
No	1712	26.4

** Hb < 11 gr/dl, ajustada por altitud.*

3.2 Mujeres en edad fértil

3.2.1 Niveles de hemoglobina

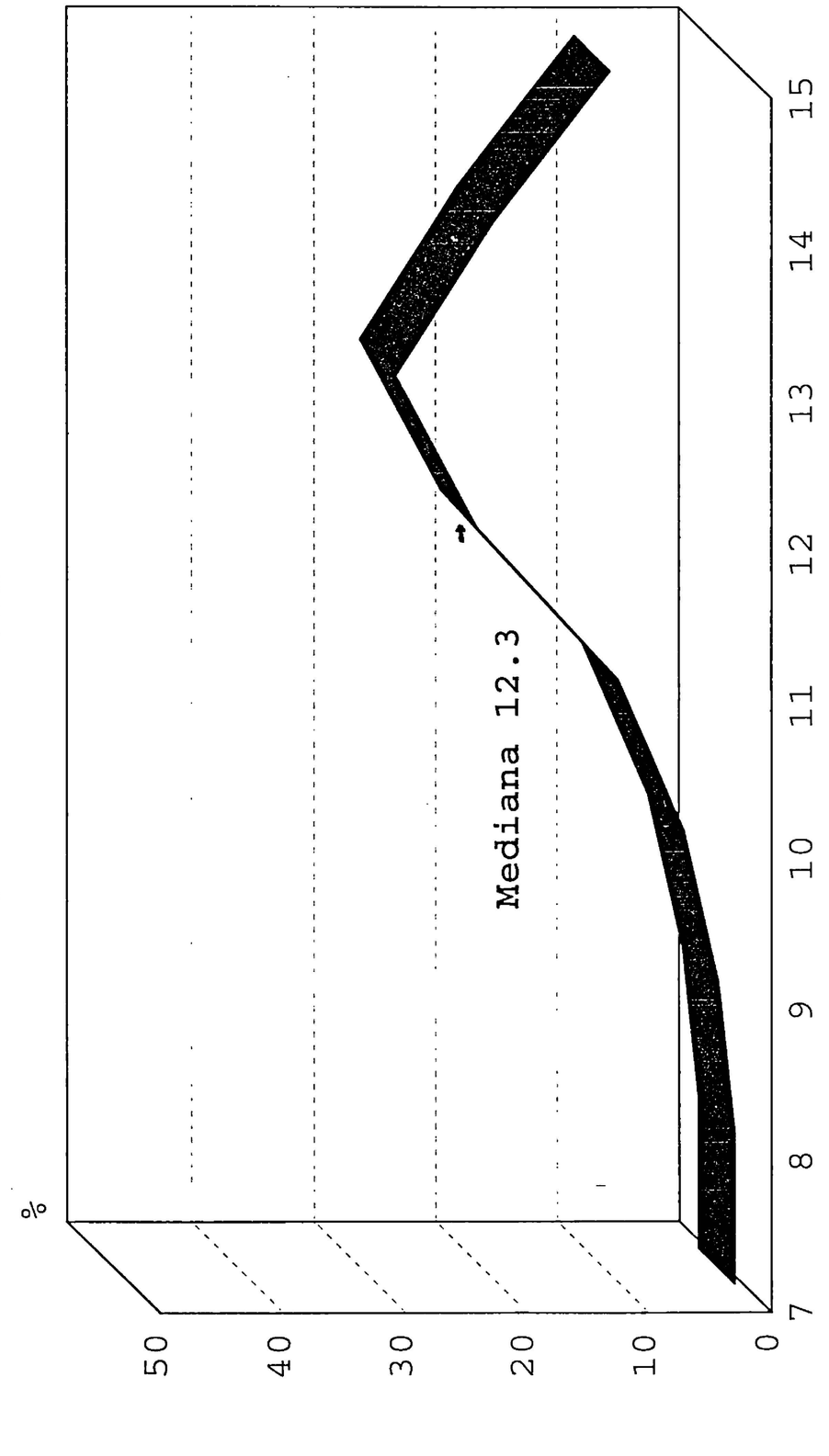
La distribución de los niveles de hemoglobina en mujeres de 15 a 44 años, ajustado por altitud y edad gestacional se sumariza en el cuadro 63 y gráfica 11.

Cuadro 63
HEMOGLOBINA DE MUJERES DE 15 A 44 AÑOS*

Hemoglobina g/dl	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
< 7	11	0.7	0.7
7 - 7.9	12	0.7	1.4
8 - 8.9	32	2.0	3.4
9 - 9.9	82	4.8	8.2
10 - 10.9	165	10.2	18.4
11 - 11.9	356	21.7	40.1
12 - 12.9	467	28.5	68.6
13 - 13.9	336	20.5	89.1
14 - 14.9	141	8.7	97.8
≥ 15	35	2.1	100.9

** Ajustado por altitud y embarazo.*

GRAFICA 11
DISTRIBUCION DE NIVELES DE HEMOGLOBINA DE MUJERES DE 15 A 44 AÑOS DE EDAD



* Ajustada por altitud y embarazo

ENCUESTA NACIONAL DE MICRONUTRIENTES, 1995

Por edad. Se encontró que los grupos de edad extremos tienen los niveles de hemoglobina más bajos, es decir las mujeres de 15 a 19, de 20 a 24 y de 40 a 44 años, como se observa en el cuadro 64 y grálica 12.

Cuadro 64
HEMOGLOBINA* DE MUJERES DE 15 A 44 AÑOS POR EDAD

Hemoglobina g/dl	15 - 19**			20 - 24			25 - 29		
	No.	%	% acum	No.	%	% acum	No.	%	% acum
< 7	1	0.9	0.9	3	0.7	0.7	1	0.2	0.2
7 - 7.9	2	1.7	2.6	2	0.5	1.2	3	0.7	0.9
8 - 8.9	0	0	2.6	7	1.7	2.9	9	2.0	2.9
9 - 9.9	8	7.0	9.6	23	5.5	8.4	17	3.9	6.8
10 - 10.9	11	9.6	19.2	41	9.8	18.2	48	10.9	17.7
11 - 11.9	32	27.8	47.0	99	23.8	42.0	96	21.8	39.5
12 - 12.9	39	33.9	80.9	110	26.4	68.5	127	28.8	68.3
≥ 13	22	19.1	100	131	31.5	100	139	31.6	100

Hemoglobina g/dl	30 - 34			35 - 39			40 - 44		
	No.	%	% acum	No.	%	% acum	No.	%	% acum
< 7	2	0.6	0.6	4	1.7	1.7	0	0.0	0.0
7 - 7.9	4	1.2	1.8	0	0	1.7	1	0.9	0.9
8 - 8.9	9	2.8	4.6	6	2.5	4.2	1	0.9	1.8
9 - 9.9	16	5.0	9.6	14	5.9	10.1	4	3.7	5.5
10 - 10.9	36	11.2	20.8	22	9.2	19.3	7	6.5	12.0
11 - 11.9	60	18.7	39.5	42	17.6	36.9	27	25.2	37.2
12 - 12.9	83	25.8	65.3	76	31.9	68.8	32	29.9	67.1
≥ 13	111	34.6	100	74	31.2	100	35	32.8	100

** Ajustada por embarazo y altitud.*
***Años de edad.*

GRAFICA 12
PREVALENCIA DE ANEMIA* EN MUJERES DE 15 A 44 AÑOS POR GRUPOS DE EDAD

**Hb <12 g/dl ajustado por altitud y embarazo*
ENCUESTA NACIONAL DE MICRONUTRIENTES, 1995

Por regiones. No se encontraron diferencias importantes en los niveles de hemoglobina de mujeres en edad reproductiva en las cuatro regiones, como se muestra en el cuadro 65 y gráfica 13.

Cuadro 65
HEMOGLOBINA DE MUJERES DE 15 A 44 AÑOS DE EDAD POR REGION
1995

Hemoglobina g/dl	Altiplano (n=4671)			Costa sur (n=3941)			Depto. de Guatemala (n=488)			Nororiente (n=288)		
	No.	%	% acum	No.	%	% acum	No.	%	% acum	No.	%	% acum
< 7	2	0.4	0.4	4	1.0	1.0	3	0.6	0.6	2	0.7	0.7
7 - 7.9	3	0.6	1.0	3	0.8	1.8	3	0.6	1.2	3	1.0	1.7
8 - 8.9	11	2.4	3.4	6	1.5	3.3	9	1.8	3.0	6	2.1	3.8
9 - 9.9	33	7.1	10.5	14	3.6	6.9	20	4.1	7.1	15	5.2	9.0
10 - 10.9	47	10.1	20.6	49	12.4	19.3	45	9.2	16.3	24	8.3	17.3
11 - 11.9	114	24.4	45.0	88	22.3	41.6	86	17.6	33.9	68	23.6	40.9
12 - 12.9	128	27.4	72.4	123	31.2	72.8	142	29.1	63.0	74	25.7	66.6
≥ 13	129	27.6	100.0	107	27.2	100.0	180	36.9	100.0	96	33.3	100.0

**Ajustado por altitud y embarazo.*

GRAFICA 13
PREVALENCIA DE ANEMIA* EN MUJERES DE 15 A 44 AÑOS DE EDAD POR REGION

** Hb <12 g/dl ajustada por altitud y embarazo*
ENCUESTA NACIONAL DE MICRONUTRIENTES, 1995

Por lugar de residencia. El cuadro 66 y gráfica 14 resumen la distribución de los valores de hemoglobina por lugar de residencia.

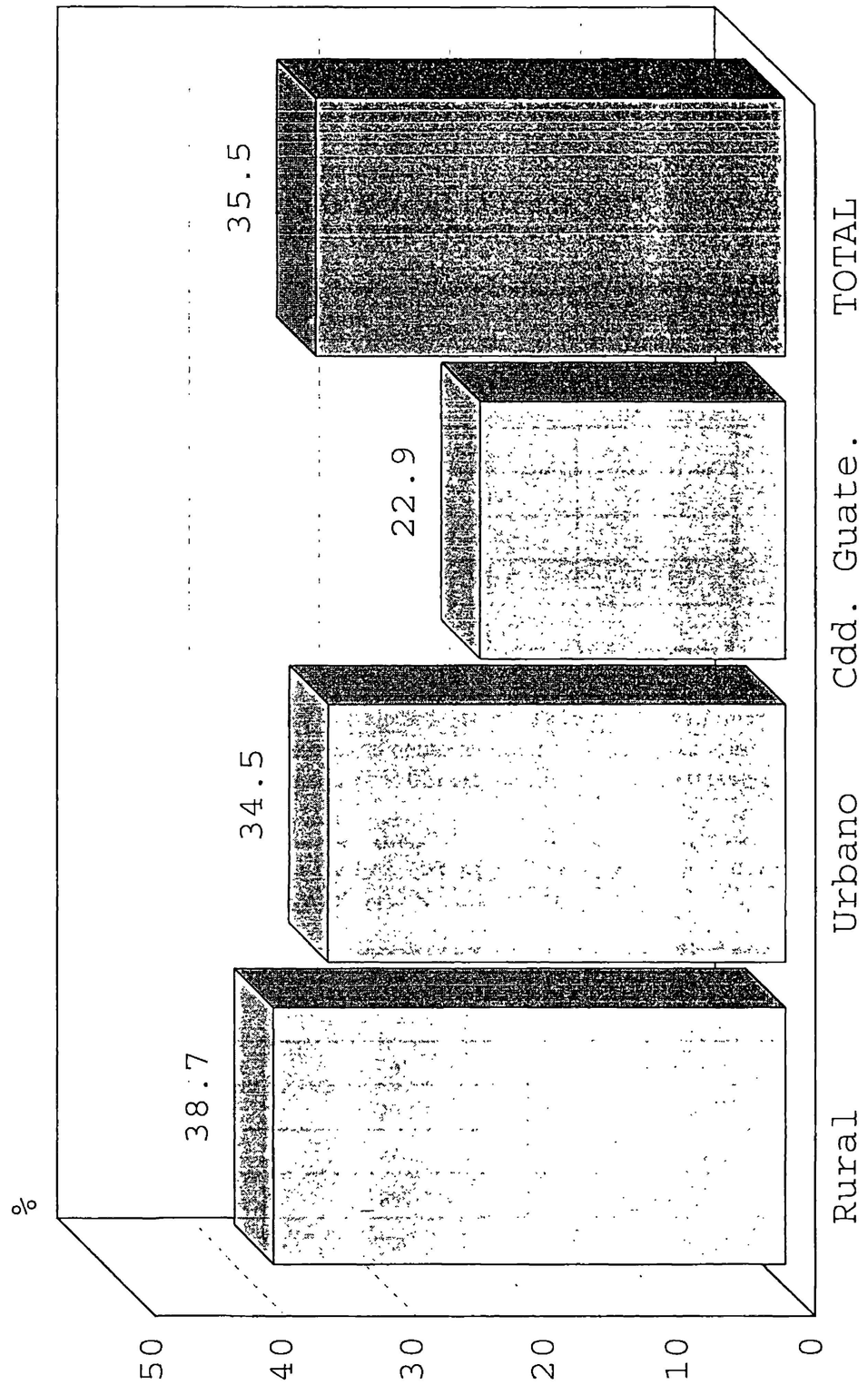
Cuadro 66
HEMOGLOBINA DE MUJERES*
DE 15 A 44 AÑOS DE EDAD POR LUGAR DE RESIDENCIA

Hemoglobina g/dl	Rural			Urbano			Ciudad de Guatemala		
	No.	%	% acum	No.	%	% acum	No.	%	% acum
< 7	8	0.7	0.7	1	0.3	0.3	2	0.8	0.8
7 - 7.9	10	1.0	1.7	1	0.3	0.6	1	0.4	1.2
8 - 8.9	26	2.5	4.2	2	0.6	1.2	4	1.7	2.5
9 - 9.9	64	6.2	10.4	13	3.5	4.7	5	2.1	5.0
10 - 10.9	117	11.4	21.8	36	9.7	14.4	12	5.0	10.0
11 - 11.9	224	21.8	43.6	93	25.1	39.5	39	16.3	26.3
12 - 12.9	288	28.0	71.6	113	30.5	70	66	27.6	53.9
≥ 13	290	28.2	100	112	30.2	100	110	46.0	100

** Ajustado por altitud y embarazo.*

GRAFICA 14

PREVALENCIA DE ANEMIA EN MUJERES DE 15 A 44 AÑOS*
DE EDAD POR LUGAR DE RESIDENCIA



** <12 g/dl ajustado por altitud y embarazo*
ENCUESTA NACIONAL DE MICRONUTRIENTES, 1995

3.2.2 Prevalencia de anemia

La prevalencia de anemia corregida por altitud y embarazo fue de 35.4% Los valores para cada **grupo de edad** se detallan en el cuadro siguiente:

Cuadro 67
PREVALENCIA DE ANEMIA* EN MUJERES EN EDAD FERTIL POR EDAD

Edad (años)	n	Mujeres con anemia*	
		No.	Porcentaje
15 - 19	111	47	42.3
20 - 24	416	150	36.1
25 - 29	440	147	33.4
30 - 34	321	115	35.8
35 - 39	202	68	33.7
40 - 44	121	44	36.4

**Hb < 12 g/dl, ajustada por edad y embarazo.*

Por regiones. La prevalencia de anemia fue mayor en el altiplano (39.0%) que en el resto de las regiones del país, seguido en orden descendente por la costa sur (37.1%), nororiente (36.1%) y el departamento de Guatemala (30.5%), cuadro 68.

Cuadro 68
PREVALENCIA DE ANEMIA EN MUJERES DE 15 A 44 AÑOS POR REGION

Regiones	n	Mujeres con anemia *	
		No.	%
Altiplano	467	182	39.0
Costa Sur	394	146	37.1
Guatemala	488	149	30.5
Nororiente	288	104	36.1
PAIS	1637	581	35.4

** Hb <12 g/dl corregido por altitud y embarazo.*

Por lugar de residencia. Una proporción de 38.8% de las mujeres del área rural tenían anemia, en el área urbana 34.5% y en la ciudad de Guatemala 23.0% (cuadro 70).

Cuadro 70
PREVALENCIA DE ANEMIA EN MUJERES DE 15 A 44 AÑOS POR LUGAR DE RESIDENCIA

Regiones	n	Mujeres con anemia *	
		No.	%
Rural	1027	398	38.8
Urbana	371	128	34.5
Metropolitana	239	55	23.0
PAIS	1637	581	35.4

** Hb <12 g/dl corregida por altitud y embarazo.*

3.3 MUJERES EMBARAZADAS

3.3.1 Niveles de hemoglobina

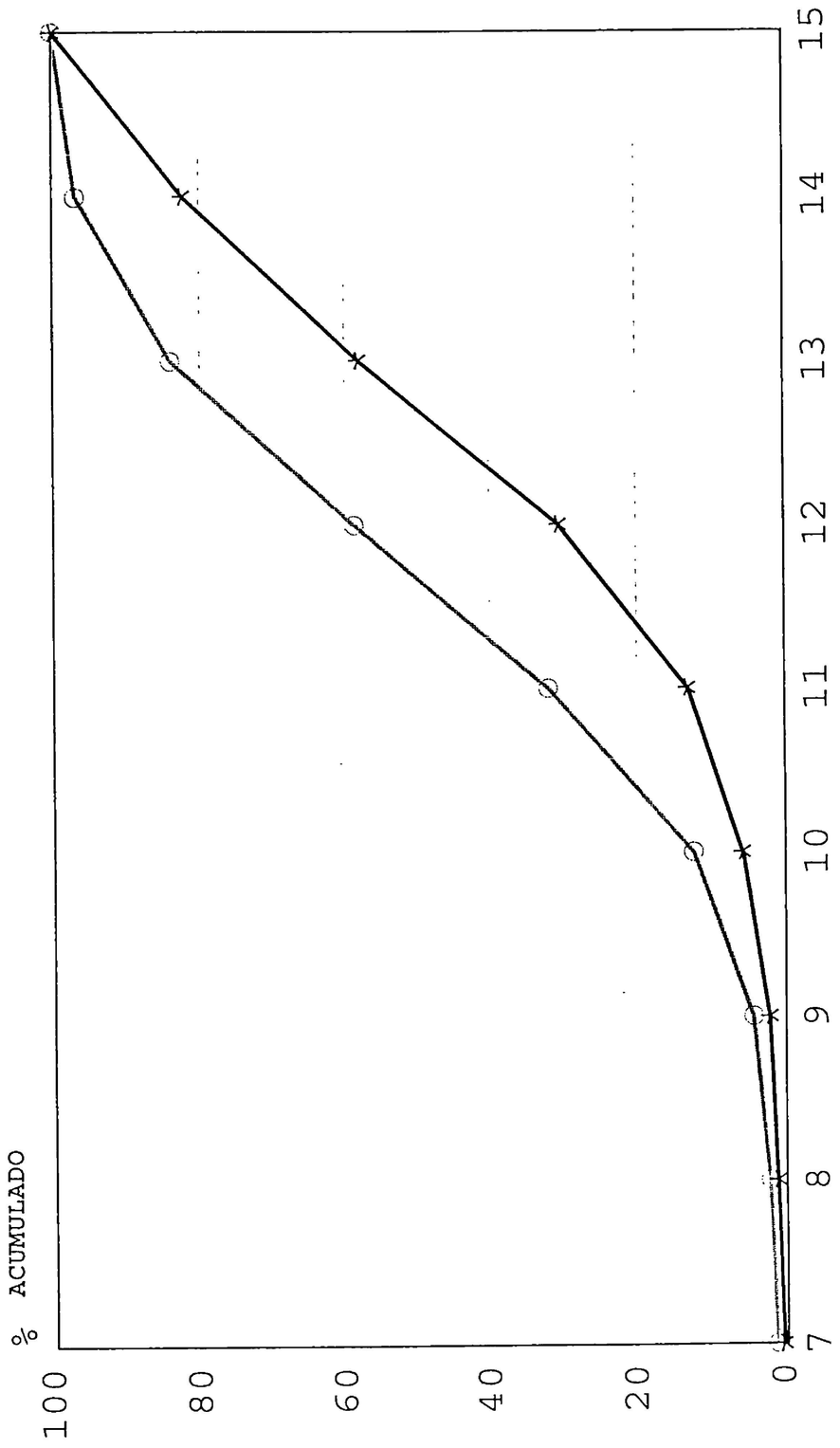
La distribución de los valores de hemoglobina de las mujeres embarazadas y no embarazadas se presentan en el cuadro 67 y gráfica 15, en donde se percibe con claridad que los niveles de la embarazada son inferiores.

Cuadro 67
NIVELES DE HEMOGLOBINA*
DE MUJERES DE 15 A 44 AÑOS
EMBARAZADAS Y NO EMBARAZADAS

Hemoglobina g/dl	Embarazadas			No embarazadas		
	Frec.	%	% acum	Frec.	%	% acum.
< 7	3	1.3	1.3	8	0.6	0.6
7 - 7.9	3	1.3	2.6	9	0.6	1.2
8 - 8.9	9	4.0	6.6	23	1.6	2.8
9 - 9.9	25	11.1	17.7	57	4.0	6.8
10 - 10.9	48	21.3	39.0	117	8.3	15.1
11 - 11.9	77	34.2	73.2	279	19.8	34.9
12 - 12.9	43	19.1	92.3	424	30.0	64.9
≥ 13	17	7.6	100	495	35.1	100

** Ajustada por altitud y embarazo.*

GRAFICA 15
DISTRIBUCION DE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA DE MUJERES DE 15 A 44 AÑOS EMBARAZADAS Y NO EMBARAZADAS



ENCUESTA NACIONAL DE MICRONUTRIENTES, 1995

Por lugar de residencia. Los valores de hemoglobina de las mujeres embarazadas (ajustados por altitud y edad gestacional), se distribuyen en los tres lugares de residencia de la siguiente manera:

Cuadro 72
*NIVELES DE HEMOGLOBINA**
DE MUJERES EMBARAZADAS POR LUGAR DE RESIDENCIA

Hemoglobina (gr/dl)	Lugar de residencia								
	Rural (n=156)			Urbano (n=48)			Ciudad de Guatemala (n=21)		
	n	%	%acum.	n	%	%acum.	n	%	%acum.
< 7	3	1.9	1.9	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
7 - 7.9	3	1.9	3.8	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
8 - 8.9	7	4.5	8.3	1	2.1	2.1	1	4.8	4.8
9 - 9.9	18	11.5	19.8	5	10.4	12.5	2	9.5	14.3
10 - 10.9	31	19.9	39.7	14	29.2	41.7	3	14.3	28.6
11 - 11.9	51	32.7	72.4	18	37.5	79.2	8	38.1	66.7
12 - 12.9	30	19.2	91.6	8	16.7	95.9	5	23.8	90.5
≥ 13	13	8.4	100.0	2	4.1	100.0	2	9.5	100.0

** Ajustado por altitud y embarazo.*

3.2.2 Prevalencia de anemia

En la muestra total se identificaron 581 embarazadas, en las que la prevalencia de anemia fue de 39.1%, en comparación con 34.9 en las mujeres no embarazadas (cuadro 73).

Cuadro 73
PREVALENCIA DE ANEMIA EN MUJERES DE 15 A 44 AÑOS
EMBARAZADAS Y NO EMBARAZADAS

Estado fisiológico	n	Anemia *
Embarazada	225	39.1
No embarazada	1412	31.4
T O T A L	1637	32.4

** Hb <12 g/dl corregido por altitud y edad gestacional.*

La distribución de valores de hemoglobina de las embarazadas por región ajustada por altitud y embarazo se presenta en el cuadro 71.

Cuadro 71
NIVELES DE HEMOGLOBINA
DE MUJERES EMBARAZADAS POR REGION

Hemoglobina	Altiplano (n=72)			Costa Sur (n=58)			Depto. de Guatemala (n=56)			Nororiente (n=39)		
	n	%	%acum	n	%	%acum	n	%	%acum	n	%	%acum
< 7	0	0	0.0	2	3.5	3.5	1	1.8	1.8	0	0	0.0
7 - 7.9	1	1.4	1.4	0	0	3.5	1	1.8	3.6	1	2.6	2.6
8 - 8.9	3	4.2	5.6	3	5.2	8.7	1	1.8	5.4	2	5.1	7.7
9 - 9.9	9	12.5	18.1	4	6.9	15.6	7	12.5	17.9	5	12.8	20.5
10 - 10.9	13	18.1	36.2	18	31.0	46.6	9	16.1	34.0	8	20.5	41.0
11 - 11.9	28	38.9	75.1	18	31.0	77.6	17	30.4	64.4	14	35.9	76.9
12 - 12.9	15	20.8	95.9	10	17.2	94.8	15	26.8	91.2	3	7.8	84.7
≥ 13	3	4.2	100	3	5.2	100	5	8.8	100	6	15.4	100

Por edad del embarazo. La prevalencia de anemia de acuerdo al trimestre del embarazo mostró un deterioro progresivo de la hematopoyesis (cuadro 74).

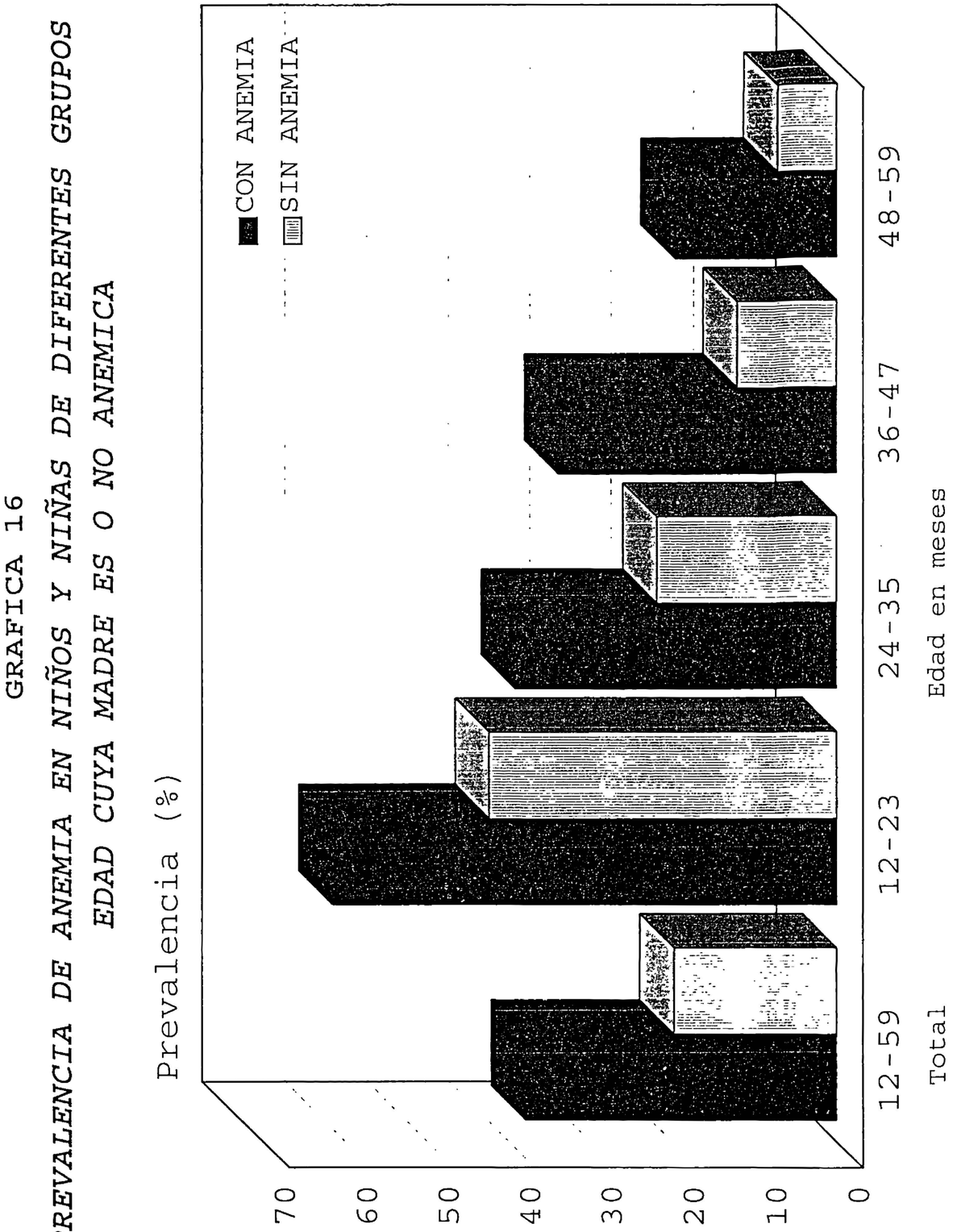
Cuadro 74
*PREVALENCIA DE ANEMIA**
POR EDAD DE EMBARAZO

Meses de embarazo	n	Frecuencia con anemia	Prevalencia (%)	Porcentaje de todas las anémicas	Porcentaje acumulado
< 3	62	15	24.2	17.2	17.2
3 - < 6	81	34	42.0	39.1	56.3
≥ 6	78	38	49.0	43.7	100.0

3.4 RELACION ENTRE ANEMIA EN MUJERES EN EDAD FERTIL Y EN NIÑOS DE 1 A 5 AÑOS.

La comparación de la prevalencia de anemia en las mujeres de 15 a 44 años y en los niños de 1 a 5 años indica que en los hogares donde existe una mujer anémica la prevalencia de ésta en el niño es de 37.9%. casi el doble de la prevalencia de 19.7 en niños de familias donde la mujer estudiada no está anémica. Esta observación es muy útil desde el punto de vista de salud pública para considerar intervenciones que alcancen a ambos grupos. Lo anterior se refleja en el análisis por edad de los niños, en ambos sexos. por regiones y lugares de residencia (gráficas 16 al 19, respectivamente).

GRAFICA 16
PREVALENCIA DE ANEMIA EN NIÑOS Y NIÑAS DE DIFERENTES GRUPOS DE EDAD CUYA MADRE ES O NO ANEMICA



ENCUESTA NACIONAL DE MICRONUTRIENTES. GUATEMALA 1995

ENCUESTA NACIONAL DE MICRONUTRIENTES. GUATEMALA 1995

PREVALENCIA DE ANEMIA EN NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS EN CUYO HOGAR EXISTE O NO UNA MUJER EN EDAD FERTIL ANEMICA, POR REGION

Gráfica 17

PREVALENCIA DE ANEMIA EN NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS EN CUYO HOGAR EXISTE O NO UNA MUJER EN EDAD FERTIL ANEMICA

Gráfica 18

ENCUESTA NACIONAL DE MICRONUTRIENTES. GUATEMALA 1995

3.5 *Ingesta dietética de hierro*

El hierro de la dieta puede o no ser bien absorbido, dependiendo del tipo de hierro (hemínico vs. inorgánico) y de su contenido de inhibidores (fitatos, calcio, taninos) y facilitadores (vitamina C y carnes) de la absorción del mismo. En general, el 25% del hierro hemínico es absorbido mientras que del hierro inorgánico predominante en las dietas en base a plantas únicamente se absorbe el 5% o menos. Para estimar la adecuación de la ingesta de hierro en este estudio, se asumió que la biodisponibilidad del hierro en las dietas estudiadas de la población guatemalteca es baja (i.e. 5%).

La mediana para la ingesta de hierro fue deficiente en más de un 25% para todo el grupo de niños estudiados (cuadro 75). En los niños entre uno y dos años el déficit llegó a 43% (cuadro 76). En los niños del área rural a 31%, y en los de la región nororiental a 36% (cuadro 76). La deficiencia en los menores de cinco años fue más pronunciada en la región nororiental (36.4%) seguida por la región metropolitana (24.3%) y menor en el área sur (19.1%) (cuadro 77). Esta diferencia radica principalmente en la desigualdad en el consumo de frijol, que en todos los grupos resultó ser la fuente más importante (cuadro 78).

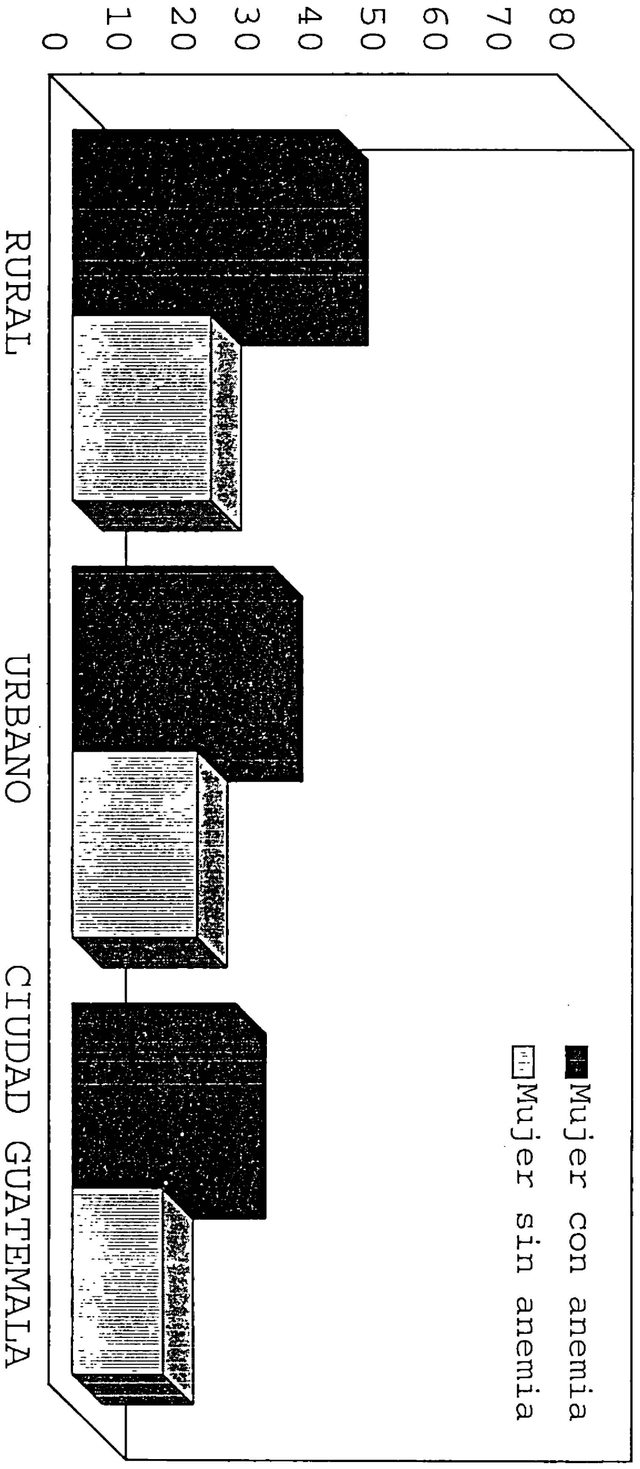
Conjuntamente con el frijol, que en las diferentes regiones proporcionó del 17 al 31% de la ingesta de hierro, otros alimentos fuentes de hierro fueron la tortilla de maíz (6-20%), el pan (9-15%) y el huevo (6-11%) (cuadro 76). En la región del altiplano y en el nororiente, las hierbas contribuyeron con el 4 y 3% de la ingesta de hierro respectivamente.

Cuadro 75
ADECUACION (%) DE LA INGESTA DE HIERRO EN NIÑOS Y NIÑAS DE 12 A 59 MESES POR AREA DE RESIDENCIA. GUATEMALA, 1995

	Cuartiles de la muestra	Ciudad de Guatemala	Resto del país		Total
			Urbana	Rural	
Hierro	Cuartil 1	58.4	56.7	48.2	52.1
	Mediana	72.3	82.6	68.8	73.4
	Cuartil 3	84.6	103.1	103.5	92.2

Gráfica 19

PREVALENCIA DE ANEMIA EN NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 5 AÑOS EN CUYO HOGAR EXISTE O NO UNA MUJER EN EDAD FERTIL ANEMICA, POR LUGAR DE RESIDENCIA



Cuadro 76
ADECUACION (%) DE LA INGESTA DE HIERRO EN NIÑOS Y NIÑAS DE 12 A 59 MESES POR GRUPOS DE EDAD (MESES). GUATEMALA, 1995

	Cuartiles	Edad (meses)			
		12-23	24-35	36-47	48-59
Hierro	Cuartil 1	42.2	51.7	52.3	58.9
	Mediana	56.8	71.9	73.1	80.4
	Cuartil 3	85.7	94.9	98.2	107.4

Cuadro 77
ADECUACION (%) DE LA INGESTA DE HIERRO EN NIÑOS Y NIÑAS DE 12 A 59 MESES POR REGION GEOGRAFICA GUATEMALA, 1995

Cuartiles	Altiplano	Costa Sur	Nororiente	Metropolitana
Cuartil 1	54.1	55.7	43.9	52.0
Mediana	73.9	80.9	63.6	70.7
Cuartil 3	107.5	106.8	96.5	85.3

Cuadro 78
ALIMENTOS QUE CONTRIBUYEN A LA INGESTA DE HIERRO EN NIÑOS DE 12 A 59 MESES GUATEMALA, 1994 (% DE CONTRIBUCION)

Alimento	Altiplano	Sur	Nororiente	Metropolitana
Frijol negro	19.8	20.4	31.0	17.5
Tortilla de maiz	20.0	6.8	10.4	6.4
Pan	9.3	14.1	12.4	15.0
Huevo	8.0	11.0	5.8	8.9
Hierbas	4.3	1.5	3.0	1.4
Carne de res	2.6	3.7	1.1	4.9

4. Situación nutricional de yodo

4.1 Excreción de yodo en orina

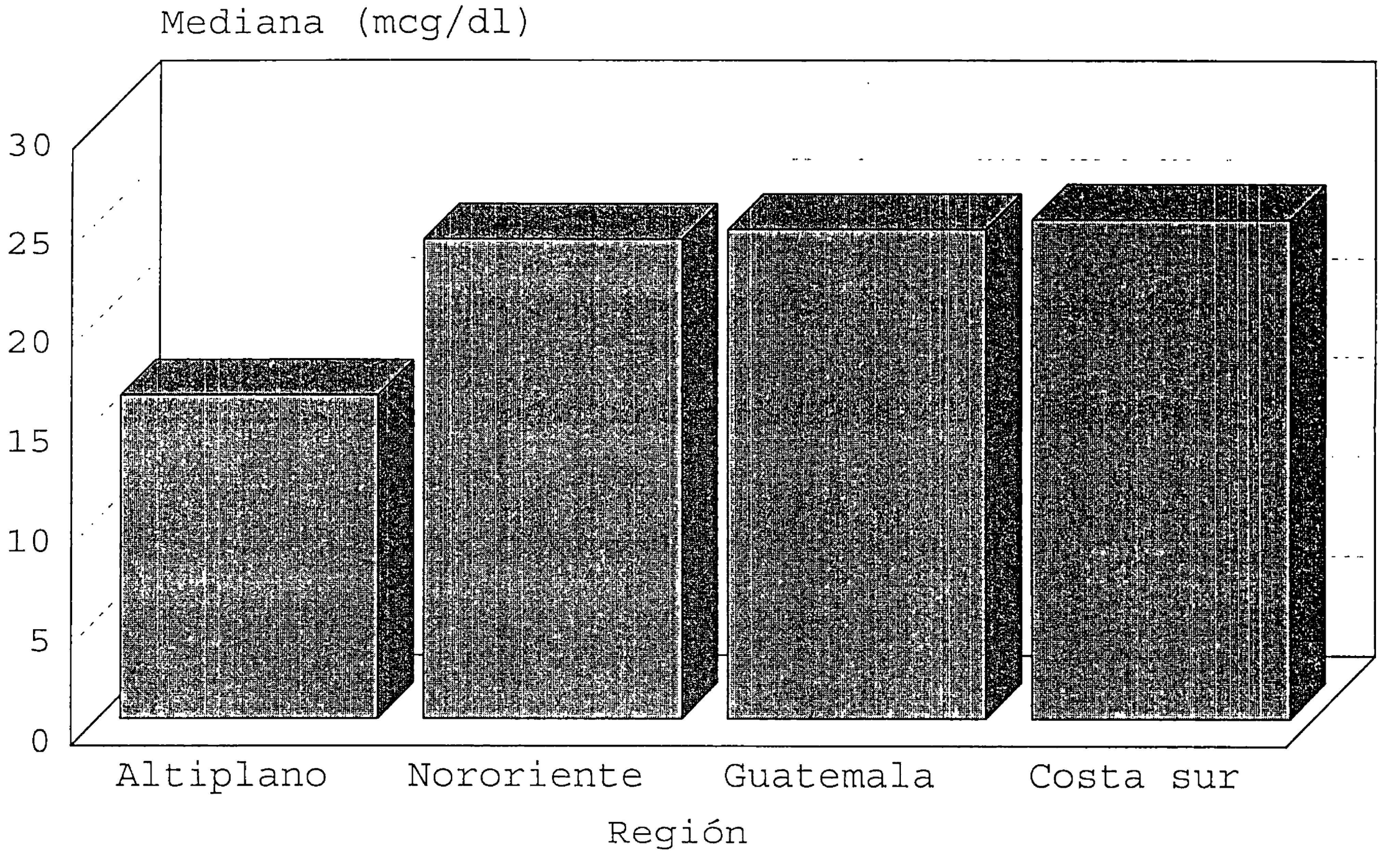
La cantidad de yodo en la orina es un buen indicador de la cantidad de yodo que se ingiere. Este indicador tiene valor a nivel de población más que individualmente y se acepta que cuando la mediana (valor que indica lo que se observa en 50% de los individuos), está por arriba de 10 mcg/dl, la ingesta y por consiguiente el estado nutricional de yodo sin adecuados.

La ENM encontró que la mediana de excreción de yodo de niños escolares y mujeres en edad fértil en el país fue 22.2 mcg/dl, lo que indica una buena situación. Los valores más bajos correspondieron a la región del altiplano (16.2 mcg/dl) y los más altos a la costa sur (25.1 mcg/dl). El departamento de Guatemala y Nororiente tuvieron valores intermedios (24.6 y 24.1 mcg/dl, respectivamente) (gráfica 20).

Los resultados en los tres lugares de residencia investigados también muestran una excreción adecuada de yodo. En el área rural la mediana fue 21.1, en la urbana 24.8 y en la ciudad de Guatemala 22.1 (gráfica 20).

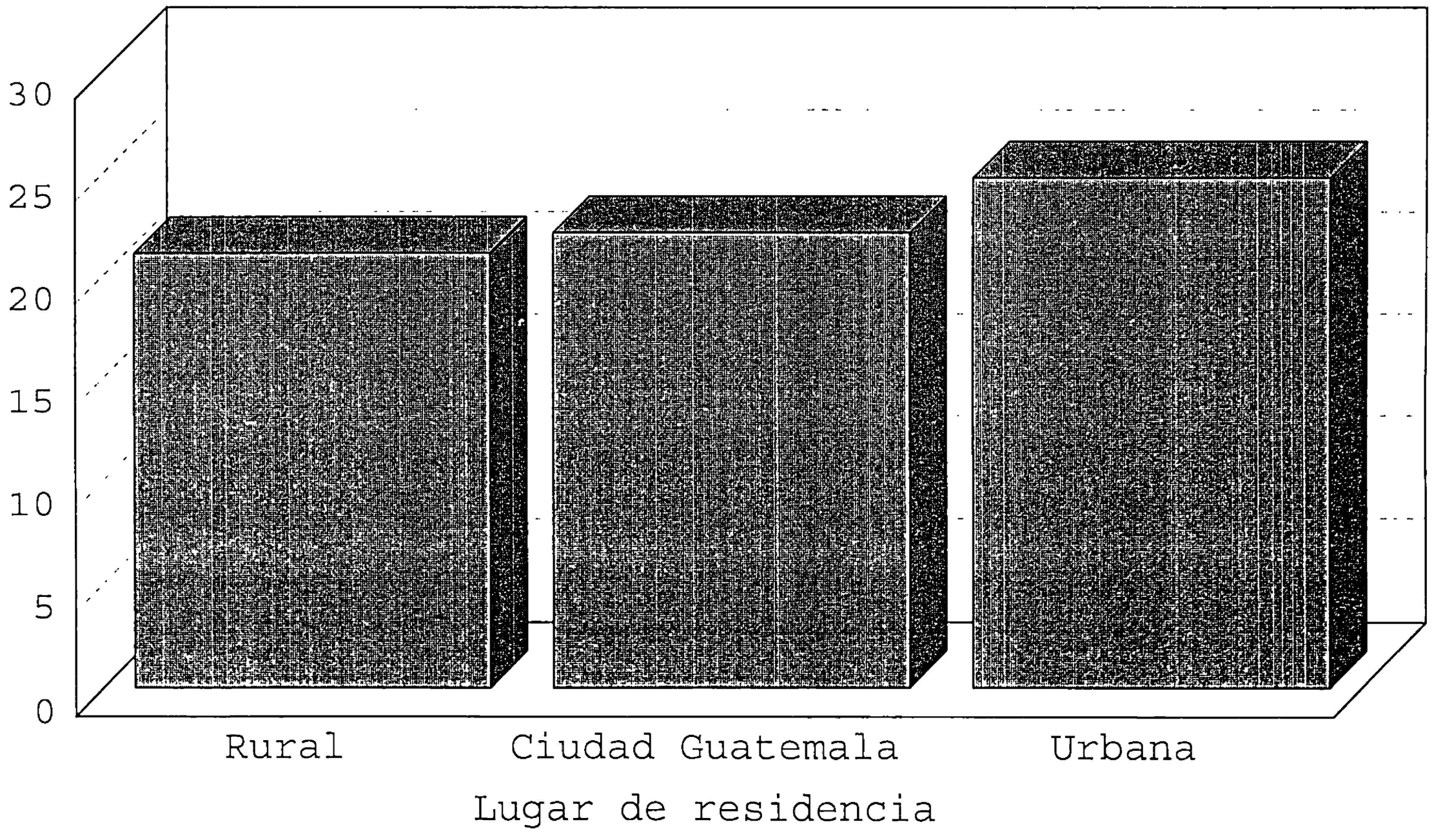
Gráfica 20

MEDIANA DE EXCRECION DE YODO EN ORINA DE ESCOLARES Y MUJERES EN EDAD FERTIL POR REGION Y LUGAR DE RESIDENCIA



Gráfica 20

MEDIANA DE EXCRECION DE YODO EN ORINA DE ESCOLARES Y MUJERES EN EDAD FERTIL POR REGION Y LUGAR DE RESIDENCIA



ENCUESTA NACIONAL DE MICRONUTRIENTES. GUATEMALA 1995

4.2 Disponibilidad intrafamiliar de sal fortificada con yodo

. La principal fuente de yodo que la población guatemalteca tiene es la sal fortificada con este micronutriente. En el cuadro 79 se muestra la distribución de las 369 muestras de sal analizadas, de acuerdo a su concentración de yodo (la norma del país establece una concentración de 30 a 100 ppm). Por regiones, la proporción que no alcanzó el límite inferior de la norma nacional fue más alta en el nororiente (77.3%) y menor en el departamento de Guatemala (50.5%) Por lugar de residencia, el mayor porcentaje de muestras de sal con más de 30 ppm. correspondió al departamento de Guatemala (60%).

Cuadro 79
YODO EN LA SAL DISPONIBLE EN LOS HOGARES
(n = 369)

Yodo en sal ppm	País	
	Porcentaje	Porcentaje acumulado
< 15	36.6	36.6
15 - < 30	27.1	63.7
30 - < 60	27.4	91.1
60 - < 90	4.9	96.0
90 - < 100	1.1	97.1
> 100	3.0	100.0

Consumo promedio de sal

Adicionalmente, la ENM investigó el consumo promedio diario de sal por persona, el que fue estimado en 10.8 gramos. La única diferencia importante por regiones fue que en el departamento de Guatemala se consumen 9 gramos y en el resto 11. Por lugar de residencia se encontró que en el área rural cada persona consume diariamente como promedio 11 gramos de sal, en la urbana 10 y en la ciudad de Guatemala.

4.3 Comparación entre la excreción de yodo en orina y el contenido de yodo en sal

El cuadro muestra que no hubo relación entre la excreción de yodo en orina y el contenido de yodo en sal en las cuatro regiones. La costa sur presentó los niveles de excreción más altos (25.1 mcg/dl) y tuvo la sal con la concentración más baja de yodo (12 ppm); sin embargo, es posible que debido a la baja altitud y proximidad al mar de esta parte del país, los alimentos y especialmente los mariscos contribuyan a la mejor ingesta del micronutriente (cuadro 80).

Cuadro 80
COMPARACION ENTRE LOS NIVELES DE EXCRECION URINARIA DE YODO Y EL CONTENIDODE YODO EN SAL DE LAS DIFERENTES REGIONES DEL PAIS

Regiones	Yodo en orina (mcg/dl) (Mediana)	Yodo en sal (mcg/gr) (Mediana)
Altiplano	16.2	18.7
Costa Sur	25.1	12.0
Guatemala	24.6	29.3
Nororiente	24.1	18.9

5. *Discusión y conclusiones*

La Encuesta Nacional de Micronutrientes de Guatemala documenta que la deficiencia de vitamina A en la población ha disminuido en los últimos años y que la excreción de yodo, como manifestación de ingesta de este nutriente, es adecuada. Ambos resultados positivos son atribuidos a los programas de fortificación de azúcar con vitamina A y de sal con yodo; sin embargo, éstos deberán adecuarse y fortalecerse a la luz de los resultados obtenidos, para conseguir y mantener la erradicación virtual de ambas deficiencias. La situación nutricional de hierro continúa siendo un problema grave y generalizado en el país que requiere ser atendido con prioridad.

Algunos aspectos específicos que deben destacarse son:

- De acuerdo a los criterios recomendados para clasificar la deficiencia de vitamina A en la población (15), la deficiencia actual de vitamina A en el país de 15.8% es moderada (entre 10 y 20%), habiendo superado la situación severa (entre 20 y 30%) identificada en estudios anteriores. Para que deje de ser un problema de salud pública deberá disminuirse a niveles inferiores a 10%.

- El 85% del azúcar de consumo familiar estaba fortificada. Sin embargo, una importante proporción (40%) está por debajo de los límites considerados útiles, lo que hace suponer que si esa proporción se duplicara, el Programa de Fortificación de Azúcar con vitamina A por sí mismo sería suficiente para erradicar el problema.

- Es clara la mayor prevalencia de deficiencia de vitamina A y hierro en niños y niñas más pequeños, es decir entre 12 y 23 meses de edad, al grado que uno de cada cinco niños de esta edad tiene deficiencia de vitamina A y uno de cada dos tiene deficiencia de hierro. Estos hallazgos podrían explicarse con base en

estudios en diversas comunidades del país que demuestran la introducción tardía e inadecuada de alimentos al niño (16). El estudio "Tendencias de la lactancia materna en Guatemala" efectuado en 1988 (17) también encontró que no hay complementación oportuna y adecuada después de la lactancia materna. Lo anterior asociado a la mayor carga de infecciones a esa edad, podría explicar que en ese grupo haya mayor deficiencia de vitamina A y que ésta haya sido ligeramente más alta en los niños que aún recibían lactancia materna.

- La prevalencia de deficiencia de vitamina A por regiones está en relación inversa a la disponibilidad de azúcar fortificada. El altiplano y el nororiente presentaron los niveles más altos de prevalencia (15%) y la menor proporción de azúcar con vitamina A (84 y 84.6%). Por el contrario, en la costa sur que tuvo los niveles más bajos de deficiencia (14.6%) se encontró el mayor porcentaje de muestras de azúcar fortificada (90.2%). El departamento de Guatemala se situó en una posición intermedia en ambos parámetros.

- La situación nutricional de vitamina A y hierro en niños preescolares fueron coincidentemente mejor en la ciudad capital, intermedias en la población urbana y más deficientes en el área rural, lo que podría estar determinado por la situación socioeconómica y accesibilidad a los alimentos, incluyendo los fortificados, y a los servicios.

- La mayor prevalencia de anemia y deficiencia de vitamina A en niños que padecieron diarrea aguda o infección respiratoria aguda en las dos semanas previas a la encuesta, se explica por la conocida interacción infección-nutrición.

- La prevalencia de anemia fue mayor en las mujeres en edad fértil (35.5%) y entre ellas en las embarazadas (39.1%), que en los niños de 1 a 5 años (26%). En los grupos de edad extremos del período reproductivo hay mayor porcentaje de mujeres anémicas, siendo el problema más grave en las jóvenes de 15 a 19 años (43.2%).

- El hallazgo de una mayor prevalencia de anemia en los niños de hogares donde hay una mujer anémica (37.9%), que en los niños de hogares donde la mujer no está anémica (19.7%), corrobora las condicionantes intrafamiliares del problema y proporciona la base para la planificación de intervenciones dirigidas a ambos grupos y a la familia.

- La dieta de los niños preescolares es deficiente en retinol y hierro. Existe una proporción significativa con ingesta deficiente en vitamina A, aún con el retinol proporcionado por el azúcar fortificada. A la baja cantidad de hierro ingerida se agrega la limitada biodisponibilidad por ser principalmente de origen vegetal.

- La excreción de yodo en orina reflejó una ingesta adecuada de este nutriente en todas las regiones del país y lugares de residencia, situación que se atribuye a la ingesta de sal yodada. Sin embargo la calidad de la fortificación de la sal, medida por los niveles de yodo, no es la óptima. Deben hacerse esfuerzos adicionales para mejorar el Programa de Yodación de la Sal, el que incluye la normatización, vigilancia y control.

- El promedio de consumo de azúcar por persona fue 60 g diarios, inferior a lo reportado por la Encuesta Nacional de Consumo Aparente de Alimentos de 1993 (18). La cantidad de sal que como promedio consume cada persona diariamente fue de 10 g, siendo mayor en el área rural (11 g).

B. Efectos de la fortificación de azúcar con vitamina A sobre el estado nutricional de vitamina A

1. *Tendencia en la prevalencia de deficiencia de vitamina A en los últimos años:*

La información disponible indica que existen solamente dos estudios a nivel nacional que midieron la prevalencia de deficiencia de vitamina A: la encuesta nacional de 1965-67 que incluyó 867 niños de 0 a 4 años de edad y la presente Encuesta Nacional de Micronutrientes efectuada en 1995, que incluyó a 1,574 niños de 1 a 5 años. La comparación de los resultados de ambas encuestas muestra 40% de reducción con base en que en 1967 se reportó 26.2% y en 1995, 15.8% (gráfica 21).

Otros estudios, aunque sin representatividad nacional, ayudan a interpretar la situación:

En 1975, se efectuó la evaluación del Programa de Fortificación de Azúcar con Vitamina A, mediante la medición - en 12 comunidades rurales de 1,000 a 2,000 habitantes escogidas al azar - de indicadores de proceso, ingesta de vitamina A e impacto biológico (3). La evaluación antes de la fortificación que constituyó la línea de base encontró una prevalencia de 21.5% de retinol en plasma por debajo de 20 mcg/dl en niños de 1 a 5 años. Dos años después la prevalencia en las mismas comunidades fue 9.2%. En otras palabras, había disminuido el problema en 57% (gráfica 21).

La prevalencia actual de 15.8% es inferior a la encontrada inmediatamente antes de la fortificación de azúcar con vitamina A, pero mayor a la reportada dos años después. Debe tomarse en consideración sin embargo, que el estudio de 1975-77 fue focalizado, con el objetivo de establecer la eficacia y eficiencia de la intervención e incluyó población rural de relativamente fácil acceso. El presente estudio se basó en una muestra aleatoria a nivel nacional que incluyó 109 segmentos representativos de todo el país. Por otro lado, en el estudio de 1975 la proporción de muestras fortificadas varió de 72 a 75% y en 1995 fue de 86%, sin embargo la cantidad de retinol promedio en las muestras de azúcar en 1975 fue de 10 mcg/g, mientras que en 1995, la mitad de las muestras tenían alrededor de 5 mcg/g.

La última comparación posible es con el estudio efectuado en 1987 antes de la reactivación del Programa de Fortificación que durante algunos años se había suspendido y del inicio de una campaña de administración de megadosis de vitamina A (4). Este estudio que incluyó 838 niños de 1 a 7 años de 82 comunidades distribuidas en ocho departamentos (Alta Verapaz, Guatemala, Sacatepéquez, Chiquimula, Santa Rosa, Quetzaltenango, San Marcos y Escuintla), encontró una prevalencia de 21.6% de niveles de retinol en plasma por debajo de 20 mcg/dl, en comparación a 15.8% encontrado en el estudio actual, lo que representa una reducción de 27% (gráfica 19). La reducción pudo haber sido más alta si la edad de los niños hubiera sido similar; porque es clara la mayor prevalencia a más corta edad (gráfica 21).

2. *Comparación de niveles de retinol en plasma de niños y niñas que consumen o no panela*

En la gráfica 22, se muestra que la curva que describe la frecuencia relativa acumulada de los niveles de retinol en los niños y niñas que consumen panela está desplazada hacia los niveles más bajos de retinol (izquierda), en relación a la curva de los consumidores de azúcar, lo que corresponde a una situación más deficiente en quienes consumen panela. Complementariamente la mediana (valor del 50% de los datos) en los consumidores de azúcar es de 29.7% mcg/dl, en comparación con 23.9% en los consumidores de panela, indicando que hay una diferencia de 6 mcg/dl de retinol entre ambas medianas; esta información traducida a niños y niñas con mejores niveles de retinol, es muy importante.

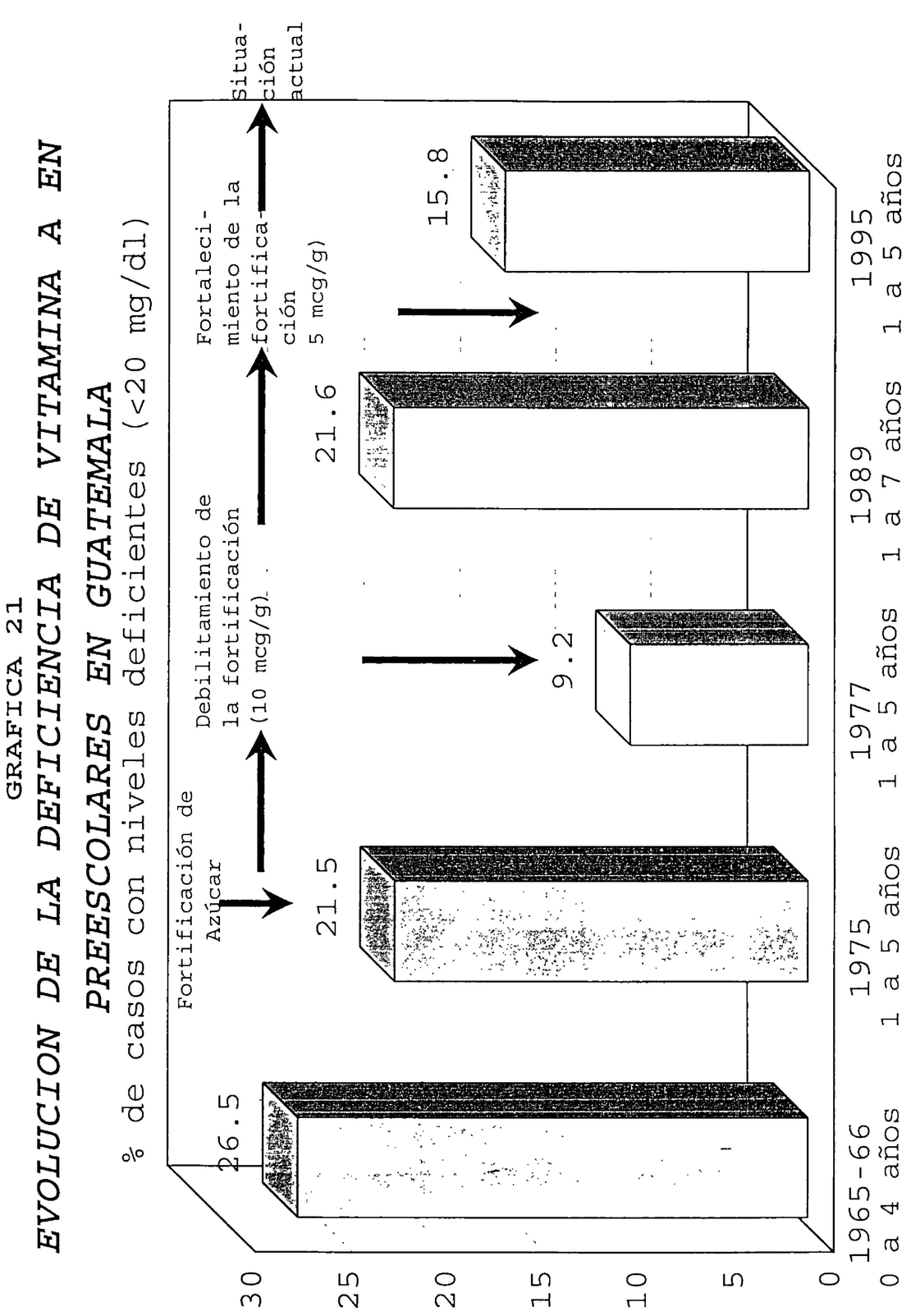
La prevalencia de niveles de retinol en plasma inferiores a 20 mcg/dl en los 147 niños que consumían panela y azúcar es 22.4% en comparación con 15.7% en los no consumidores de panela en el país (gráfica 23).

Una comparación más directa entre consumidores y no consumidores de panela, tratando de minimizar otras variables, es entre la prevalencia de 25.8% en 62 niños que comían exclusivamente panela, y 17.9% en 448 niños del altiplano que viven en el área rural, (región y lugar de residencia a la que pertenecen los niños consumidores de panela) y que consumen solamente azúcar. Hubo una prevalencia de 30.6% más en los niños que no consumían azúcar, aunque el número de casos en este grupo es bajo (gráfica 23).

GRAFICA 21

EVOLUCION DE LA DEFICIENCIA DE VITAMINA A EN PREESCOLARES EN GUATEMALA

% de casos con niveles deficientes (<20 mg/dl)



ENCUESTA NACIONAL DE MICRONUTRIENTES. GUATEMALA 1995

ENCUESTA NACIONAL DE MICRONUTRIENTES. GUATEMALA 1995

GRAFICA 23

PREVALENCIA DE NIVELES BAJOS DE RETINOL EN PLASMA (<20 mcg/dl) EN NIÑOS Y NIÑAS QUE CONSUMEN PANELA Y/O AZUCAR

GRAFICA 22

FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA DE RETINOL EN PLASMA DE NIÑOS Y NIÑAS QUE CONSUMEN O NO PANELA

ENCUESTA NACIONAL DE MICRONUTRIENTES. GUATEMALA 1995

3. Contribución de la dieta y el azúcar fortificada al consumo de vitamina A.

Como se señaló en la descripción de resultados para el consumo de vitamina A, en todas las regiones estudiadas la principal fuente de retinol fue el azúcar fortificada. El 49% del retinol ingerido por los niños proviene del azúcar, aún con los niveles actuales del fortificante en el azúcar en el hogar. La proporción del requerimiento diario de vitamina A provista por el azúcar sería aún mayor si se logra mantener niveles similares a los de 1975-1977 (10 mcg/d azúcar).

4. Discusión y conclusiones

El análisis con los tres enfoques anteriores sugiere un efecto positivo de la fortificación de azúcar sobre la situación nutricional de vitamina A en la población.

La tendencia del problema a partir de 1967 indica mejoría, especialmente después de 1988 en que se retomó la fortificación del azúcar que estaba prácticamente suspendida.

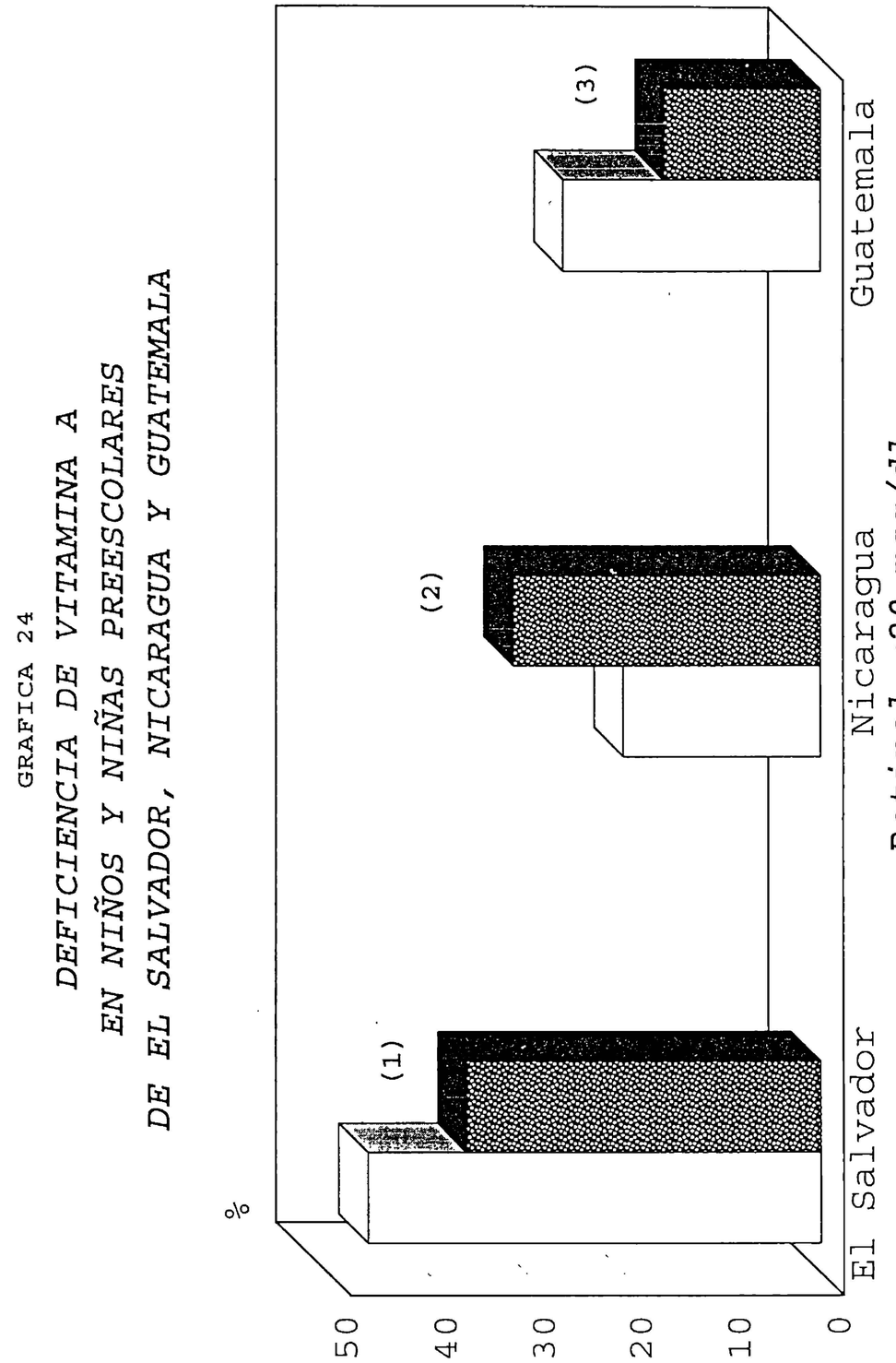
Las diferencias en la situación nutricional de vitamina A en los consumidores de azúcar, azúcar y panela, y solamente panela, así como la pobre ingesta de vitamina A a través de la dieta, apoyan la aseveración de que la contribución del azúcar fortificada es muy importante.

Es claro, además que mientras en Guatemala se ha deteriorado el poder adquisitivo de la población y consecuentemente la situación nutricional de los niños y niñas preescolares, el problema de la deficiencia de vitamina A ha mejorado en comparación con lo que ha ocurrido en otros países centroamericanos (gráfica 24), lo que permite concluir que la situación nutricional de esta vitamina sería más grave si no existiera el Programa de Fortificación.

La Encuesta Nacional de Micronutrientes indica que el azúcar de consumo humano está fortificada, pero a niveles inferiores que la ley establece. Se espera que los ajustes al Programa de Fortificación que como consecuencia se efectúen, permitirán cerrar la brecha en los próximo años para erradicar el problema.

GRAFICA 24

DEFICIENCIA DE VITAMINA A
EN NIÑOS Y NIÑAS PREESCOLARES
DE EL SALVADOR, NICARAGUA Y GUATEMALA



ENCUESTA NACIONAL DE MICRONUTRIENTES. GUATEMALA 1995

VII. COMENTARIOS Y SUGERENCIAS PARA LAS ACCIONES FUTURAS DE CONTROL DE LAS DEFICIENCIAS DE MICRONUTRIENTES.

La Encuesta Nacional de Micronutrientes es un importante paso en los esfuerzos que Guatemala realiza para el control de las deficiencias de los mismos. Tal como fue planteado en el Programa formulado en 1993-94. la Encuesta Nacional de Micronutrientes está proporcionando información actualizada para la adecuación de las acciones que ya se llevan a cabo, la planificación de otras intervenciones que se hacen necesarias y la línea de base para la vigilancia epidemiológica. Responde también a las inquietudes de tener información actualizada sobre el efecto de los programas de fortificación.

Para la consolidación del Programa de Control de la Deficiencia de Micronutrientes se sugiere:

1. Difundir los resultados de la Encuesta Nacional de Micronutrientes en la población y todos los sectores e instituciones relacionados con el control y prevención de la deficiencia de micronutrientes.

2. Desarrollar los mecanismos de discusión y análisis de la información, para el mejor conocimiento y adecuada utilización de la misma en planes y programas multisectoriales, gubernamentales y no gubernamentales, a nivel nacional y local.

3. Efectuar los ajustes necesarios a los Programas de Fortificación de Azúcar con Vitamina A y de Sal con Yodo para optimizarlos y mantener su eficiencia en el futuro.

4. Desarrollar a corto plazo opciones alternativas de fortificación de alimentos con hierro que aseguren una amplia cobertura en el país.

5. Efectuar intervenciones inmediatas de suplementación con vitamina A a niños y niñas de 2 años y madres en períodos de lactancia. y con hierro y vitamina A a niños menores de 2 años y mujeres en edad fértil, en espacios población a mayor riesgo.

6. Atender la urgente necesidad de mejorar las prácticas alimentarias de niños pequeños. es decir. lactancia exclusiva los primeros seis meses de vida e introducción oportuna y adecuada de otros alimentos a partir de los seis meses de edad. para completar la leche materna.

7. Fortalecer la información. educación y capacitación en micronutrientes a todo nivel en el país. El contenido del tema en el Plan Nacional de Educación Alimentaria Nutricional (EAN). debe implementarse.

8. Fortalecer el diálogo e interacción permanentes entre la iniciativa privada, gobierno. universidades. organismos no gubernamentales, grupos sociales y comunidad, para la prevención y control de las deficiencias de micronutrientes.

9. Utilizar la información disponible para la gestión de los recursos nacionales e internacionales que permitan la consolidación del Programa de Control de la Deficiencia de Micronutrientes.

VIII. BIBLIOGRAFIA.

1. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (coordinador). Comité Intersectorial. "Programa Nacional de Control de Deficiencia de Micronutrientes". Documento técnico. Guatemala. Noviembre de 1993.

2. INCAP/Oficina de Investigaciones Internacionales de los Institutos Nacionales de Salud (EEUU). Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Evaluación Nutricional de la Población de Centro América y Panamá. Guatemala. 1969.

3. Arroyave G. et al. Evaluación del Programa Nacional de Fortificación de Azúcar con Vitamina A. Organización Panamericana de la Salud. Publicación Científica No. 384. Washington, D.C. 1979.

4. Pineda. O. "Erradicación de la Deficiencia de Vitamina A en Guatemala". En: Memorias del XII Congreso de Nutricionistas y Dietistas de Centro América y Panamá. Guatemala, noviembre 1990.

5. Franzetti, S. et al. "Body Iron reserves of rural and urban guatemalan women of reproductive age". Arch Latinoam Nutr 34 (1): 69-82. 1964.

6. Muñóz. J.. O. Pérez. N. S. Scrimshaw. "Distribución geográfica del bocio endémico en Guatemala". Rev. Col. Médico de Guatemala. VI: 36-43. 1955.

7. Quezada Díaz. M.A. Prevalencia del bocio endémico en niños escolares de la República de Guatemala. Tesis de Grado. Universidad de San Carlos de Guatemala/Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Guatemala, 1979.

8. Martínez. M. M. Deficiencia de yodo. bocio endémico. y su relación con el estado nutricional de escolares de la República de Guatemala. Tesis de Grado. Universidad de San Carlos de Guatemala/Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Guatemala, 1988.

9. Viteri. E.F.. et al. "Fortification of sugar with iron sodium ethylenediaminotetraacetate (EFeNaEDTA) improved iron status in semirural guatemalan populations". Am J Clin Nutr. 61:1153-1163. 1995.

10. Bessey. O.T., et al. "The determination of vitamin A and carotene in small quantities of blood serum". J Biol Chem 166:177-188. 1946.

11. Arroyave. G. y Funes C. "Enriquecimiento de azúcar con vitamina A. Método para la determinación cuantitativa de retinol en azúcar blanca de mesa". Arch Latinoamer Nutr 24:147-153. 1974.

12. INCAP. Métodos analíticos de Química y Bioquímica. Documento técnico para publicación. 1994.

13. Dean. A.G. et al. Epi-info. Version 6: a word processing database. and statistics program for epidemiology in microcomputers. Center for Disease Control and Prevention. Atlanta. Georgia. USA. 1994.

14. World Health Organization. Report of the WHO/UNICEF/UNU consultation on indicators and strategies for iron deficiency and anaemia programes. Geneva. 6-10 December, 1993. Geneva. May 1994.

15. World Health Organization. Global prevalence of vitamin A deficiency. World Health Organization MDIS working paper #2. Geneva. 1995.

16. Hurtado. E.. B. García y B. L. Arévalo. Informe estudio de factores que influyen en el manejo alimentario del niño con diarrea. Publicación INCAP E-1385. 1988.

17. Pineda. J.F. et al. Tendencias de la lactancia materna en Guatemala. Comisión Nacional de Promoción de la Lactancia Materna; Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá; Fondo de las Naciones Unidad para la Infancia. Guatemala, mayo de 1992. Publicación INCAP DOE/EP-019.

18. Secretaría General de Planificación Económica -SEGEPLAN-: Comité de Acción de Apoyo al Desarrollo Económico y Social de Centroamérica -CADESCA-: Instituto Nacional de Estadística -INE-. Encuesta nacional de consumo aparente de alimentos. Guatemala, mayo 1993.

19. VITAL-USAID. Vitamin A Facts: Latin America and Caribbean Region. Mayo. 1991.

ANEXOS

ANEXO 1

PREPARACION DE MATERIAL PARA DEFINIR EL MARCO MUESTRAL

Anexo 1: Preparación de material para definir el marco muestral de sectores de la Encuesta Nacional de Micronutrientes de Guatemala 1994.

1. En base a la lista de departamentos, población y sectores seleccionados en la Encuesta de Salud y Demografía (DHS) en preparación, se identificaron los departamentos sobremuestreados y su tasa de sobremuestreo. El departamento de El Petén, fue excluido de este marco muestral por dificultades logísticas y de financiamiento.

2. Se calculó el número de sectores a seleccionar en los departamentos sobremuestreados (ver anexo 1.1). Un total de 342 sectores conforman el marco muestral de la ENMG94 del total de 503 sectores de la Encuesta DHS. La definición de los sectores submuestreados de los departamentos sobremuestreados se realizó en forma aleatoria (ver anexo 1.2).

3. Se seleccionaron 100 sectores entre los 342 sectores del marco muestral, según la posición dentro del marco (ver anexo 1.3). Los sectores anteriores o posteriores a estos sectores constituyen la muestra de sectores de la ENMG94.

4. El material cartográfico corresponde a estos sectores seleccionados.

Anexo 1.1: Número de sectores de la ENMG94

NUMERO	NOMBRE	DHS	ENMG94	POBLACION
1	CIUDAD CAPITAL	21	21	
1	GUATEMALA MUNIC	16	16	
1	RESTO GUT RURAL	13	13	
2	EL PROGRESO	25	5*	115469
3	SACATEPEQUEZ	9	9	196537
4	CHIMALTENANGO	40	17*	374898
5	ESCUINTLA	27	27	592647
6	SANTA ROSA	7	7	285456
7	SOLOLA	20	9*	265902
8	TOTONICAPAN	25	11*	324225
9	QUETZALTENANGO	20	20	606556
10	SUCHITEPEQUEZ	27	13*	392703
11	RETALHULEU	18	9*	261136
12	SAN MARCOS	25	25	766950
13	HUEHUETENANGO	47	34*	790183
14	EL QUICHE	39	27*	631785
15	BAJA VERAPAZ	12	9*	200019
16	ALTA VERAPAZ	39	28*	650127
17	EL PETEN	--	--	--
18	IZABAL	9	9	359056
19	ZACAPA	4	4	171146
20	CHIQUIMULA	25	11*	268379
21	JALAPA	25	8*	206355
22	JUTIAPA	10	10	378661
		503	342	

Nota: Asteriscos corresponden a submuestra de sectores.

Anexo 1.2: Números aleatorios para seleccionar submuestras de sectores de la Encuesta DHS para la ENMG94

Alta Verapaz: 28 de 39

2	3	6	8	9	10
11	12	13	14	16	17
18	20	21	23	24	27
28	29	30	31	32	33
35	36	37	38		

Baja Verapaz: 9 de 12

2	3	4	6	8	9
10	11	12			

Chimaltenango: 17 de 40

6	8	9	10	11	12
14	18	21	23	24	27
28	30	32	37	40	

Chiquimula: 11 de 25

1	2	4	7	9	14
18	19	23	24	25	

Huehuetenango: 34 de 47

2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13
18	19	21	22	23	24
25	26	27	28	30	31
34	35	36	38	39	41
42	44	45	46		

Jalapa: 8 de 25

6	13	14	17	20	23
24	25				

El Progreso: 5 de 25

2	12	15	19	25	

El Quiché: 27 de 39

1	2	3	4	5	6
8	9	11	12	13	14
15	16	18	20	21	22
23	26	27	31	33	35
36	37	39			

Retalhuleu: 9 de 18

1	2	4	5	6	8
10	11	16			

Sololá: 9 de 20

1	2	3	6	8	17
18	19	20			

Suchitepéquez: 13 de 27

2	4	5	7	9	10
11	15	19	21	22	25
26					

Totonicapán: 11 de 25

1	2	8	12	14	16
17	18	20	22	24	

Anexo 1.3: Sectores de la muestra de la ENMG94

Universo	:	342
Muestra	:	75
Alternativos	:	25
Semilla	:	60742

MUESTRA SELECCIONADA

4	5	6	7	8	11	16	17	25
25	36	39	44	45	48	51	54	58
61	69	81	84	88	91	93	101	103
117	132	135	137	157	162	170	172	175
178	182	184	186	187	202	203	209	211
213	217	220	223	224	226	237	238	240
242	244	258	260	265	266	289	290	295
296	301	306	309	312	317	319	323	335
337	340	341						

ALTERNATIVOS - deben usarse en el orden en que aparecen listados

235	330	31	13	138	339	338	2	60
288	108	142	241	94	164	188	37	141
100	320	14	185	136	302	20		

ANEXO 2

DEPARTAMENTOS INCLUIDOS EN CADA REGION

DEPARTAMENTOS INCLUIDOS EN CADA REGION

Región	Departamentos
Altiplano	Chimaltenango
	Huehuetenango
	Quetzaltenango (Norte)
	Quiché
	Sacatepéquez
	San Marcos
	Sololá
	Totonicapán
Costa Sur	Escuintla
	Quetzaltenango (Sur)
	Retalhuleu
	Santa Rosa
	Suchitepéquez
Nororiente	Alta Verapaz
	Baja Verapaz
	Chiquimula
	El Progreso
	Izabal
	Jalapa
	Jutiapa
	Zacapa
Guatemala	Guatemala

ANEXO 3

CALCULO DEL TAMAÑO DEL ESTUDIO

Cálculo del tamaño del estudio

El tamaño del estudio contempló una estimación aproximada del 15.0% de prevalencia de niveles bajos en la población de niños en edad preescolar de 12 a 59 meses de edad con magnitud de error variable según la postestratificación por área de residencia (metropolitana, resto urbano y rural) y por región (metropolitana, altiplano, costa sur y nor-oriente) por separado, con un efecto de diseño (DEFF) de 2.0% y 15% de pérdida de especímenes biológicos y rechazo a toma de muestra; los errores oscilan entre 3.1% y 5.2% en las estimaciones con el 95% de confianza según el estrato (ver Cuadro 1).

Las estimaciones del tamaño de la muestra para un diseño simple aleatorio consideró la siguiente fórmula (Kish L. 1965):

$$n(sa) = \frac{k}{1 + \frac{k}{N}}, \qquad \text{donde } k = \frac{Z^2 (P)1-P))}{D^2}$$

D es la magnitud del error a aceptar en la estimación.

Z es el valor absoluto del desvío en la distribución normal estándar para una estimación con coeficiente de confianza del 95%.

P es la prevalencia de niveles bajos de retinol en niños de 12 a 59 meses de edad, y

N es el tamaño de la población de estudio, de niños de 12 a 59 meses de edad del país.

El tamaño del estudio ajustado por el diseño muestral para cada estrato se expresa de la forma siguiente:

n = [n(sa) x DEFF] / [1.0 - 0.15]

Entonces, a manera de ejemplo, para una población N=1.700,000 niños, tomando P=15 y magnitud de error del 3%.

$$n(sa) = \frac{544.23}{1 + \frac{544.23}{1700000}} = 544.06$$

$$k = \frac{(1.96)(1.96)(0.15)(0.85)}{(0.03)(0.03)} = 544.23.$$

El tamaño del muestra correspondería a

n = | 545 X 2.0 | / | 1.0 - 0.15 | = 1283. Esto es, 1283 niños de 12 a 59 meses de edad se requerirían para la estimación de la prevalencia de niveles bajos de retinol a nivel de cada estrato con estas condiciones.

En el cuadro 1 se muestran las magnitudes de errores para la postestratificación de los preescolares del estudio.

El diseño simple aleatorio de 104 segmentos postestratificados, provee una estimación de tamaño muestral de preescolares de 880 en el estrato urbano (440 metropolitanos y 440 resto urbanos) y 1200 en el rural; por otra parte, la postestratificación regional provee 440 en la metropolitana, 660 en el altiplano, 500 en la costa sur y 480 en el nor-oriente. La muestra total de preescolares estimada en los 104 segmentos fue de 2080 niños (Ver cuadro 1).

Por otra parte, el tamaño del estudio para una estimación aproximada del 50.0% de prevalencia de niveles bajos de yodo en escolares con error del 10% en la estimación (20% de 50% de prevalencia estimada) y el 95% de confianza para un diseño simple aleatorio requeriría un total de 96 niños, el cual aumentará a 214 niños para ajustar por el efecto de diseño (DEFF=2.0) y un rechazo o pérdida del 10% de material biológico. En el cuadro 2 se muestra la magnitud de los errores de las estimaciones según la postestratificación de escolares.

Para estimación de anemia en mujeres en edad fértil, el tamaño del estudio contempló una estimación aproximada del 30.0% de prevalencia de niveles bajos de hemoglobina (<12 g/dl). Un total de 100 mujeres en edad fértil se requerirían para estimaciones de la prevalencia de niveles bajos de hemoglobina con error del 9.8% en la estimación y el 95% de confianza para un diseño simple aleatorio. Un tamaño de estudio de 225 mujeres en edad fértil por grupo de población se requerirían para ajustar por el efecto de diseño (DEFF=2.0) y rechazo o pérdida del 10% de material biológico. En el cuadro 3 se describen los tamaños de muestra obtenibles y magnitud de errores para cada grupo de población postestratificado por área de residencia o por región.

La estimación de la ingesta de equivalentes de retinol por fuentes naturales y por azúcar fortificada, se realizó mediante el método semi-cuantitativo de frecuencia de consumo aparente adaptado a alimentos fuentes de vitamina A con tamaños de porciones estandarizadas. Se consideró una prevalencia de niveles deficitarios de ingesta de equivalentes de retinol (<70% de micronutrientes recomendados para preescolares) del 50%, con error absoluto del 10% y confiabilidad de la estimación del 95%; esto requiere de 96 hogares por región y un total de 384 hogares en el país. Los hogares seleccionados correspondieron a una submuestra de hogares con niños en edad preescolar.

Cuadro 1

Tamaño del estudio para estimaciones de prevalencia de niveles deficitarios de retinol sérico en preescolares por área de residencia y región.

Estrato	#sgs	n	n (a)	n (s)	n (t)	%err	%crel
Total	104	2080					
Urbano	44	880	748	374	356	3.7	24.7
- Metrop	22	440	374	187	181	5.2	34.7
- RestoU	22	440	374	187	181	5.2	34.7
Rural	60	1200	1020	510	507	3.1	20.7
Metrop	22	440	374	187	181	5.2	34.7
Altiplano	33	660	561	280	277	4.2	28.0
Costa Sur	25	500	425	212	212	4.8	32.0
NorOrte	24	480	408	204	204	4.9	32.7

Notas	#sgs	Número de segmentos
	n	Muestra de preescolares
	n (a)	Muestra útil esperada
	n (s)	Muestra aleatoria simple esperada
	n (t)	Muestra aleatoria simple teórica más cercana a n(s)
	%err	Tamaño del error de la estimación
	%crel	Tamaño relativo del error

extremo se duplicará el número de muestras de sangre de preescolares en segmentos que cumplan con la característica.

Cuadro 2

Tamaño del estudio para estimaciones de prevalencias de niveles deficitarios de yodo urinario en escolares por área de residencia y región.

Estrato	#sgs	n	n(a)	n(s)	n(t)	%err	%erel
Total	104	1144					
Urbano	44	484	410	204	196	7.0	14.0
- Metrop	22	242	205	102	96	10.0	20.0
- RestoU	22	242	202	102	96	10.0	20.0
Rural	60	660	561	280	275	5.9	11.8
Metrop	22	242	205	102	96	10.0	20.0
Altiplano	33	363	308	154	150	8.0	16.0
Costa Sur	25	275	233	116	116	9.1	18.2
Nor-Orte	24	264	224	112	111	9.3	18.6

Notas:

#sgs	Número de segmentos
n	Muestra de escolares
n(a)	Muestra útil esperada
n(s)	Muestra aleatoria simple esperada
n(t)	Muestra aleatoria simple teórica más cercana a n(s)
%err	Tamaño del error de la estimación
%erel	Tamaño relativo del error

ANEXO 4

SEGMENTOS SELECCIONADOS

Cuadro 3
Tamaño del estudio para estimaciones de prevalencias de niveles deficitarios de hemoglobina de mujeres en edad fértil por área de residencia y región.

Estrato	#sgs	n	n(a)	n(s)	n(t)	%err	%erel
Total	104	2080					
Urbano	44	880	792	396	380	4.6	15.3
Metrop	22	440	396	198	147	7.4	24.7
RestoU	22	440	396	198	147	7.4	24.7
Rural	60	1200	1080	540	398	4.5	15.0
Metrop	22	440	396	198	147	7.4	24.7
Altiplano	33	660	594	297	287	5.3	17.7
Costa Sur	25	500	450	225	224	6.0	20.0
Nor-Orte	24	480	432	216	210	6.0	20.7

Adicionalmente, en una submuestra de hogares, se recolectó azúcar y sal. El número de hogares a incluir en la submuestra para la determinación cuantitativa de retinol en azúcar disponible contempló estimaciones de prevalencias por región de niveles deficitarios de fortificación a nivel del hogar (<5 mcg), la cual se espera del 50% del azúcar disponible en el hogar. El límite de error de las estimaciones varían en función del número de hogares de la submuestra, lo cual oscila entre 88 (4 por segmento x 22 segmentos de la región metropolitana y resto urbano) y 132 (4 por segmento x 33 de la región del altiplano); esto es, la mayor magnitud de error absoluto en la región metropolitana es del 10.5%, mientras que en la región del altiplano corresponde al 8.5% con el 95% de confiabilidad en la estimación, totalizando 416 hogares para recolectar muestras de azúcar y de sal en el país.

El número de muestras de sal para la determinación de yodo en sal en los hogares respondió a la naturaleza cualitativa de la técnica de medición. Se espera una positividad de yodo del 90% de la producción de sal, de tal manera que el error absoluto de la estimación de prevalencia de sal yodada por región, variará según el número de muestras recolectadas; es decir, oscilará entre 6.5% en la región metropolitana y 5.0% en el altiplano con 95% de confiabilidad en la estimación.

La estimación de niveles cuantitativos de yodo en sal se realizó con muestras de sal recolectada con resultados positivos en la evaluación cualitativa. En el peor de los casos, se espera un 50% de positividad de yodo en sal; esto permitiría estimaciones de niveles de yodo en sal con límite de error del 30% de una desviación estándar por región.

La estimación del efecto asociado con el programa de fortificación de azúcar con vitamina A incluye la comparación entre los niveles de retinol de los preescolares de hogares que actualmente consumen azúcar con vitamina A, evaluada en forma cuantitativa sobre las muestras de azúca recolectada, y los de preescolares de hogares que consumen azúcar sin vitamina o panela. Los hogares incluidos en la comparación corresponden a segmentos en los que la totalidad de la submuestra de hogares, con muestras de azúcar, consumen azúcar con vitamina A (primer grupo) y la totalidad de la submuestra de hogares consumen azúcar sin vitamina A o panela (segundo grupo).

La estimación del efecto del programa de fortificación permite detectar diferencias entre niveles de retinol de preescolares de 5 mcg/dl con desviación estándar de 10 mcg/dl, alfa=5% y beta=10%, bajo el supuesto de obtener 160 determinaciones por cada subgrupo de nivel socioeconómico (alto y bajo) y 320 en cada grupo de comparación según la presencia/ausencia de vitamina A (azúcar fortificada y azúcar no fortificada o panela) y 640 en total. La estimación de los efectos requiere entonces, la inclusión de las 20 determinaciones de retinol plasmático de preescolares por segmento, 16 segmentos en cada grupo de comparación y 32 segmentos en total, lo cual permitirá comparar la población que consume azúcar fortificada y no fortificada o panela para ajustar por nivel socioeconómico (alto y bajo).

Se espera obtener 16 segmentos con hogares que consumen azúcar con vitamina A; sin embargo, es posible que no se encuentren 16 segmentos con hogares que consumen azúcar sin vitamina A o panela. En este sentido, se requerirá expandir el estudio a segmentos adicionales (excluyendo los utilizados por la DHS) existentes en las regiones con esta característica y en caso

COSTA SUR

NO. CORRELATIVO	NO. DE SECTOR	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	COMUNIDAD
1	005	Escuintla	Escuintla	Cabecera
2	006	Escuintla	Escuintla	Cabecera
3	007	Escuintla	Escuintla	Florido Aceituno
4	008	Escuintla	Palín	Col. Palinché
5	009	Escuintla	San José	Barrita Vieja
6	010	Escuintla	San José	Sta. Isabel
7	011	Escuintla	Nva. Concepción	Trocha del Tigre
8	012	Escuintla	Nva. Concepción	Cabecera
9	013	Escuintla	Nva. Concepción	Aldea Palo Blanco
10	014	Escuintla	Sta. Lucía Cotz.	Aldea Miriam
11	015	Suchitepéquez	Cuyotenango	La Máquina
12	016	Suchitepéquez	Sto. Tomás La Unión	Cabecera
13	017	Suchitepéquez	San Bernardino	Cabecera
14	018	Quetzaltenango	Coatepeque	San Rafael Pacayá
15	019	Retalhuleu	Retalhuleu	Cabecera
16	020	Quetzaltenango	Coatepeque	Cabecera
17	021	Retalhuleu	Retalhuleu	Caballo Blanco
18	022	Retalhuleu	Sta. Cruz Muluá	Caserío El Asintal
19	023	Suchitepéquez	Chicacao	Cabecera
20	030	Suchitepéquez	Cuyotenango	Caserío El Cristo
21	073	Santa Rosa	Chiquimulilla	Cabecera
22	076	San Marcos	El Tumbador	La Palma

ALTIPLANO

NO. CORRELATIVO	NO. DE SECTOR	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	COMUNIDAD
1	031	Quetzaltenango	Quetzaltenango	Cabecera
2	032	Totonicapán	San Andrés Xecul	Cabecera
3	033	Totonicapán	Totonicapán	Juchanep
4	034	Totonicapán	Sta. María Chiq.	Xecaxelaj
5	036	Chimaltenango	Patzicía	Cabecera
6	037	Chimaltenango	Patzún	Cabecera
7	038	Chimaltenango	Comalapa	Cojoljuyú
8	039	Sacatepéquez	Antigua	Area Periurbana
9	040	San Marcos	Tejutla	Aldeas Los Cerezos
10	041	San Marcos	San Miguel Ixtahuacán	Aldea Sicabe
11	042	San Marcos	San Rafael Pié de la Cuesta	Cabecera
12	043	Huehuetenango	Nentón	Sabajasun
13	044	Huehuetenango	Cuilco	Agua Dulce, Canp.
14	045	Huehuetenango	Santiago Chimaltgo.	Cabecera
15	046	Huehuetenango	Huehuetenango	San Lorenzo
16	047	Quiché	Canillá	El Tablero
17	048	Quiché	Zacualpa	Cabecera
18	049	Quiché	Zacualpa	Potrero Viejo
19	050	Quiché	Joyabaj	Cabecera
20	054	San Marcos	Tacaná	Las Nubes - La Salvia
21	055	San Marcos	Tacaná	Sabjquim-Toninchincalaj
22	056	Quiché	Sta. Cruz del Quiché	Chocomán
23	057	Quiché	Nebaj	Xecahinté
24	058	Quiché	Chichicastenango	Comanibal
25	059	Quiché	Chichicastenango	Chicuá
26	077	Sololá	Nahualá	Aldea Xojolá
27	078	Huhuetenango	Chiantla	Casa Grande
28	079	Totonicapán	Momostenango	Chocruz
29	080	Totonicapán	Momostenango	Pologuá
30	081	Totonicapán	Sta. María Chiquim.	Xecajá
31	082	Quiché	Sta. Cruz	Xatinab
32	083	Sololá	Sololá	Aldea Sacsiguán

NORORIENTE

NO. CORRELATIVO	NO. DE SECTOR	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	COMUNIDAD
1	001	Jutiapa	Jutiapa	Las Anonas
2	002	Jutiapa	Asunción Mita	Aldea Chavarría Azuncioncita
3	003	Jutiapa	Jutiapa	Cabecera
4	004	Jutiapa	Quezada	Sta. Gertrudis
5	035	El Progreso	Guastatoya	El Naranjo
6	051	Alta Verapaz	Cobán	Nueva Esperanza
7	052	Alta Verapaz	Chisec	Pozo Seco
8	053	Alta Verapaz	Cahabón	Sebaz
9	072	El Progreso	El Progreso	Los Ocotes
10	086	Alta Verapaz	Panzós	Aldea Telemán
11	087	Baja Verapaz	Rabinal	Aldea Pichec
12	088	Baja Verapaz	Salamá	Cabecera
13	096	Izabal	Los Amates	Aldeas Tepemechines, Nva. Tepemechines y Agua Caliente
14	097	Izabal	Los Amates	Cumbre de Buena Vista, San José Alsacia
15	098	Zacapa	Gualán	Juan Ponce
16	099	Izabal	Puerto Barrios	Cabecera
17	100	Izabal	Puerto Barrios	La Laguna, Finca INCA

AREA METROPOLITANA

NO. DE CORRELATIVO	NO. DE SECTOR	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	COMUNIDAD
1	024	Guatemala	Mixco	Sacaj Chiquito
2	025	Guatemala	Villa Nueva	Ciudad Peronia
3	026	Guatemala	Villa Nueva	Ciudad Peronia
4	027	Guatemala	Villa Nueva	El Mezquital
5	028	Guatemala	Villa Nueva	Cabecera municipal
6	029	Guatemala	Guatemala	Colonia El Castaño
7	060	Guatemala	San Juan Sacatepéquez	Comunidad de Ruiz
8	061	Guatemala	San Raymundo	La Estancia
9	062	Guatemala	Mixco	Jardines de San Juan
10	063	Guatemala	Villa Canales	Aldea Boca del Monte
11	064	Guatemala	San Juan Sacatepéquez	Los Guates, La Palma
12	065	Guatemala	Palencia	Pié del Cerro
13	066	Guatemala	San José Pinula	Río Frío
14	067	Guatemala	Mixco	Carolingia
15	068	Guatemala	Mixco	Balcones de San Cristóbal
16	069	Guatemala	San Pedro Ayampuc	San Antonio El Angel
17	070	Guatemala	Guatemala	Zona 1
18	071	Guatemala	Guatemala	Zona 5
19	074	Guatemala	Guatemala	Zona 11
20	075	Guatemala	Guatemala	Zona 18 (Alameda)
21	084	Guatemala	Villa Nueva	Colonia Ulises Rojas
22	085	Guatemala	San Juan Sacatepéquez	Aldea Cruz Blanca
23	089	Guatemala	Guatemala	Zona 7
24	090	Guatemala	Guatemala	Zona 12
25	091	Guatemala	San Juan Sacatepéquez	Aldea Estancia Grande
26	092	Guatemala	Santa Catarina Pinula	Cabecera
27	093	Guatemala	Guatemala	Zona 6
28	094	Guatemala	Guatemala	Zona 18
29	095	Guatemala	Guatemala	Zona 7 (La Brigada)

ANEXO 5

INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL
INSTITUTO DE NUTRICION DE CENTROAMERICA Y PANAMA

ENCUESTA NACIONAL DE MICRONUTRIENTES
1995

Información de la familia seleccionada

- Dirección de la vivienda _____

_____

- Nombre del (la) jefe de la familia: _____

_____

1. Fecha ___ ___ / ___ ___ (d d m m) 2. Encuestador ___ ___

I. IDENTIFICACION:

3. Formulario I Sector ___ ___ ___, Familia___ ___

4. Sexo del jefe de la familia _____
   1. Masculino 2. Femenino

II. CARACTERISTICAS DE LA FAMILIA

5. Cuántas personas viven en la casa, que pertenecen a la familia? ___ ___

6. Cuántos niños hay entre 1 y 5 años de edad (12 a 59 meses)? ___ ___

7. Cuántos niños hay entre 7 y 12 años de edad? ___ ___

8. Cuántas mujeres hay entre 15 y 44 años? ___ ___

III. CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

9. De dónde obtiene el agua que utiliza en esta vivienda?
   1. Entubado dentro de la casa (paja) ___
   2. Entubado fuera de casa
   3. Pozo privado
   4. Río, lago o manantial
   5. La compra de cisternas
   6. No sabe

10. Cuántos cuartos (habitaciones) tiene la casa? ___ ___

11. En qué lugar hacen sus necesidades las personas que viven en casa (qué tipo de servicio sanitario tiene la casa)
    1. Inodoro
    2. Letrina
    3. Aire libre o monte

12. Qué tipo de combustible usan generalmente para cocinar?
    1. Gas
    2. Electricidad
    3. Kerosene
    4. Leña
    5. Otros _____ (especificar)

En esta vivienda tienen: Si= 1 No= 2

13. Luz eléctrica? ___
14. Radio? ___
15. Televisión? ___
16. Refrigerador ___
17. Vehículo propio? ___
    Vehículo para trabajo? Si/No

IV. CONSUMO DE AZUCAR Y SAL

Indique cantidad en libras o fracciones de libra

18. Usualmente, cuánto compra de azúcar? ___ ___ ___ libras

19. Dónde la compra? _____ ____

20. Cuántos días le tarda el azúcar? ___ ___ días

21. Compra también panela? Sí = 1 No = 2 ____

22. Cuánto compra de panela? (obtener peso en gramos) ___ ___ ___ ___

23. Cuántos días le tarda lo que compra de panela? ___ ___ días

24. Cuánto compra de sal para la cocina? ___ ___ libras

25. Dónde la compra? _____ ____

26. Cuántos días le tarda la sal? ___ ___ días

27. Cuántas personas comen en la casa? ___ ___ personas

28. Se tomó muestra de azúcar? Sí/No _____ Cuánto? (cucharaditas) _____

29. Se tomó muestra de sal? Sí/No _____ Cuánto? (cucharaditas) _____

30. Resultado del análisis de la sal _____ _____ ppm de yodo

V. INFORMACION DE LA MUJER EN EDAD FERTIL

31. Identificación: _____ _____ _____ / _____ _____ / 5
Sector Vivienda Individuo

Nombre: _____ **32.** Edad ___ ___ años

33. Está embarazada? _____ **34.** Meses de embarazo _____

35. Hemoglobina: _____ _____ . _____ g/l.

VI. INFORMACION DEL NIÑO PREESCOLAR (1 A 59 meses)

36. Identificación: 1 (Individuo)
Nombre _____
37. Sexo _____ Masculino = 1 Femenino = 2
38. Fecha de nacimiento __ __ / __ __ / __ __ (Día Mes Año)

En las siguientes preguntas usar el código: Sí = 1 No = 2

39. Recibe actualmente lactancia materna ____
El (la) niño (a) ha tenido en los últimos 15 días:
40. Asientos (diarrea)? ____
41. Catarro - tos? (infección respiratoria superior) ____
42. Calentura (fiebre)? ____
43. Ha tenido el (la) niño (a) sarampión en el último año? ____
44. Ha recibido el (la) niño (a) cápsulas de vitamina "A" en los últimos 6 meses? ____
- Si la respuesta es positiva. Cuándo: (mes)_____ __ __
45. Qué edad tiene la mamá del niño (a)? ____ ____ años
46. Cuántos años aprobó en la escuela la mamá de (la) niño (a)? ____ ____ años
47. Hemoglobina ____ ____ . ____ g/l.

VII. INFORMACION DE LOS ESCOLARES

48. Identificación: 2 (Individuo)
Nombre _____
49. Sexo _____ Masculino = 1 Femenino = 2
50. Fecha de nacimiento __ __ / __ __ / __ __ (Día Mes Año)
51. Tomó muestra de orina? Sí = 1 No = 2

52. Identificación: 3 (Individuo)
Nombre _____
53. Sexo _____ Masculino = 1 Femenino = 2
54. Fecha de nacimiento __ __ / __ __ / __ __ (Día Mes Año)
55. Tomó muestra de orina? Sí = 1 No = 2

56. Identificación: 4 (Individuo)
Nombre _____
57. Sexo _____ Masculino = 1 Femenino = 2
58. Fecha de nacimiento __ __ / __ __ / __ __ (Día Mes Año)
59. Tomó muestra de orina? Sí = 1 No = 2 ____

ENCUESTA NACIONAL DE MICRONUTRIENTES

CONSUMO DE ALIMENTOS FUENTES DE VITAMINA A EN EL PREESCOLAR

FORMULARIO 2 ___ ___ ___, ___ ___, 1 **Encuestador** _____ _____
Sector Familia Ind

Alimento	Consumo				Porción	Descripción de la porción	Porción consumida
	El niño come Sí=1 No=2	Sem	Men	Veces al día			
1. zanahoria					1 unidad		
2. espinaca					1 manojo		
3. macuy					1 manojo		
4. bledo					1 manojo		
5. chipilín					1 manojo		
6. berro					1 manojo		
7. colinabo					1 manojo		
8. acelga					1 manojo		
Otras hierbas							
					1 manojo		
					1 manojo		
					1 manojo		
					1 manojo		
					1 manojo		
9. camote anaranjado					1 pedazo		
10. brócoli					1 unidad		
11. guicoy sazón					1 unidad		
12. plátano					1 unidad		
13. mango maduro					1 unidad		
14. melón					1 unidad		
15. papaya					1 unidad		
16. zapote					1 unidad		
17. hígado de res					1 libra		
18. hígado de pollo					1 unidad		
19. huevo					1 unidad		
20. yema de huevo					1 unidad		

Alimento	Consumo				Porción	Descripción de la porción	Porción consumida
	El niño come Sí=1 No=2	Sem	Men	Veces al día			
21. queso fresco (cuajada, quesillo)					1 unidad		
22. queso duro					1 onza		
23. leche de vaca fluida					1 vaso		
24. leche en polvo					1 vaso		
25. leche maternizada en polvo					1 onza		
26. crema					1 cdita.		
27. Incaparina					2-3 cdas./vaso		
28. Bienestarina					1 vaso		
29. majunche					1 unidad		
30. tortilla amarilla					1 unidad		
31. atole de maíz amarillo					1 vaso		
32. margarina					1 untada		
33. mantequilla					1 untada		
Otros							

¿Recibe alimentos donados? Sí _____ No _____
(leche y harinas)

Alimento						gramos

ENCUESTA NACIONAL DE MICRONUTRIENTES

CONSUMO DE ALIMENTOS

Formulario 3. Identificación ___ ___ ___, familia ___ ___, encuestador ___ ___
Sector

Asistencia a consumo ___ (1. Sí. 2. No) Si el niño no comió anotar razón
_____

Nombre de las preparaciones	2. Alimentos usados					6. Consumo de la familia										11. Consumo Individuo							
	3. Código (oficina)			4. Nombre, tipo, color, precio	5. Origen	7. Cantidad: peso, unidades, volumen, medida, precio			8. No. de raciones	9. Conversión a gramos (oficina)	10. Gramos (oficina)					12. Cantidad: peso, unidades, volumen, raciones			13. Conversión a gramos (oficina)	14. Gramos (oficina)			
	28	29	30			Preparado	Consumido	No consumido			31	32	33	34	35	Servida	Consumido	Desperdicio o sobras		36	37	38	39

ANEXO 6

GUIAS DE PROCEDIMIENTOS DE CAMPO

PROCEDIMIENTOS DE CAMPO

Escogencia de la muestra en el plano:

Para seleccionar las 20 familias a encuestar en cada conglomerado, se numerarán todas las viviendas en el plano correspondiente.

Si es área urbana o rural con bloques o manzanas definidas, se inicia la numeración en cualquier esquina de éstos y se continúa de acuerdo al movimiento de las agujas de un reloj. La numeración de las manzanas será en forma de serpentina.

Si es área rural se siguen las veredas o caminos, asegurando que todas las casas del sector estén incluidas.

No deben incluirse en la numeración los negocios en que no viven personas, iglesias, escuelas, edificios públicos, etc., los que estarán claramente identificados en los planos.

El número total de viviendas dividido por 20 (número de viviendas a visitar), proporcionará el módulo a emplear de manera sistemática para la escogencia de las viviendas. Para iniciar se seleccionará al azar un número menor al módulo, éste número es la primera vivienda. Ejemplo:

El segmento tiene 140 viviendas, por lo tanto el módulo a emplear es 7 (140/20= 7). Un número aleatorio menor de 7 podría ser 5 que indica la primera vivienda y luego, sistemáticamente las siguientes serán 12, 19, 26, etc.

Entre las 20 viviendas seleccionadas se escogerá de la misma manera las cuatro en las que habrá de hacerse encuesta de consumo de alimentos. En este caso el módulo siempre será 5 (20/4= 5).

Escogencia de la vivienda en el terreno:

De acuerdo al plano se identifica la vivienda seleccionada. Si en ésta no hay niños entre 12 y 59 meses se escoje la de la izquierda, viendo hacia la casa. Si en esa tampoco hay, se escoje la de la derecha y así sucesivamente hasta que se encuentre la que cumple el requisito.

Familia: Dentro de la vivienda puede haber un solo grupo familiar que come de la misma olla, en cuyo caso no hay dificultad porque esa será la familia seleccionada. Cuando se encuentran varios grupos con esa característica, se seleccionará el grupo o familia que tenga niños entre 1 y 5 años. Si hay más de una familia con niño de esa edad se seleccionará al grupo familiar más joven, según la edad de la madre.

Niño preescolar, entre 12 y 59 meses: El niño que no ha cumplido un año y el que ya cumplió 5 años no son elegibles. Si en la familia seleccionada hay más de un niño de esa edad, se

seleccionará al que cumplió año más recientemente. No olvidar que el niño preescolar tiene invariablemente el código individual 1 que está impreso de antemano en el formulario.

Niño escolar, entre 7 y 12 años: Se buscarán niños de esta edad en todas las viviendas con niño preescolar seleccionadas. Si no hay ninguno solo se anotará en el formulario para que no se interprete después que por olvido no se registró la información.

Si hay más de uno, se toman todos los de la familia y se anotan en la parte del formulario que permite la inclusión de un máximo de 3. Los códigos individuales están impresos en el formulario y corresponden a 2, 3 y 4.

Mujer en edad fértil: Se consideran mujeres en edad fértil las comprendidas entre 15 y 44 años de edad. Se tomará una de cada familia seleccionada, de preferencia la madre del niño. Si ella no está, pero hay otra con edad entre los límites establecidos, se selecciona a ella. Si hay más de una, se seleccionará aquélla que cumplió año más recientemente. El código individual que corresponderá a la mujer embarazada es 5.

No importa si la mujer seleccionada está embarazada o nó, pero en todo caso debe registrarse este aspecto en el formulario.

Encuesta de consumo:

Se hará encuesta de consumo de alimentos fuentes de vitamina A por el preescolar, en cada cinco familias seleccionadas o sea cuatro por conglomerado. En estos hogares se tomará muestra de sal y azúcar, las que deben ir debidamente rotuladas con el código de la familia.

Codificación:

Código de la familia: Estará compuesto por 5 dígitos, los tres primeros corresponderán al número de segmento (de 1 a 110) y los dos siguientes al número de familia dentro del segmento (de 1 a 20). Ejemplo:

Sector _0_ _2_ _3_, seguido de vivienda _1_ _4_

Código para los individuos: Al código de la familia se agregará otro dígito que identifica al individuo así:

1=	Niño preescolar
2, 3 y 4 =	Niños escolares, empezando por el menor.
5=	Mujer en edad fértil.

ANEXO 7

FORMATO DE CONSENTIMIENTO DE LA FAMILIA PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO

ENCUESTA NACIONAL DE MICRONUTRIENTES

Consentimiento para toma de muestras biológicas

YO, _____, por este medio manifiesto que se me informó que el Ministerio de Salud y el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP), están visitando algunas viviendas de la localidad, para saber el estado de vitamina A, yodo y anemia de las familias. Para eso harán unas preguntas a los jefes de casa, pedirán azúcar para saber si tiene vitamina A y examinarán la sal para saber si tiene yodo. Le sacarán un poquito de sangre a uno de los niños entre 1 a 5 años, le pedirán una muestra de orina a los niños entre 7 y 12 años y sacarán una gota de sangre de un dedo de la madre.

Se me explicó lo importante que son la vitamina A, el yodo y el hierro para la salud, para el buen crecimiento y para que los niños aprendan y se desenvuelvan bien, pero las familias deben participar voluntariamente y el que no quiera no está obligado a hacerlo.

Como mi familia fue seleccionada para el estudio, se me explicó que no nos van a ocasionar ningún daño, solamente nos puede doler un poco cuando nos saquen la sangre, pero el dolor pasa luego. Puede ser que a mi hijo y a mí se nos ponga un poquito morado en donde entró la aguja, pero se nos quitará en pocos días y no necesitaremos ningún cuidado especial.

Se me dijo que si en el examen se encuentra que mi hijo o yo tenemos anemia, se nos dará el tratamiento que necesitamos de manera gratuita.

Enterada de la colaboración que nos piden, por este medio doy mi permiso para que se tome una muestra de sangre del brazo de mi hijo: _____ una muestra de orina a mi (s) hijo (s) _____ y una gota de sangre de uno de mis dedos.

Fecha: _____

Nombre: _____

Firma: _____

ANEXO 8

INSTRUCTIVO PARA LA TOMA DE MUESTRAS BIOLOGICAS

PROGRAMA DE COLECCION DE MUESTRAS DE PLASMA PARA LA CUANTIFICACION DE VITAMINA "A"

I. MATERIALES

A. Un "kit" para colección de sangre para cada muestreador.
Un "kit" consistirá en:

- 1 jeringa desechable de 5 mL con aguja 22 1 1/2 por cada muestra. Añadir 10 más por cada 100 muestras.
- Tubos vacutainer de 5 mL con heparina, protegidos con papel kraft. Añadir 10 más por cada 200 muestras.
- Algodón.
- Alcohol al 70%.
- Rollo de Masking-tape.
- Marcador de tinta indeleble.
- 2 bandas de hule para hacer torniquete (ligaduras).
- Guantes quirúrgicos.
- 2 gradillas.
- 2 hieleras medianas con sus bolsas de hielo sintético (una hielera se envía con las muestras a los centros de procesamiento, mientras que la otra se tiene en uso).
- Dulces.
- Bandas adhesivas pequeñas (curitas) 10 por cada 100 muestras. Utilizar solamente si es necesario.
- 1 recipiente de plástico, para transportar el algodón con alcohol.
- Papeletas para registro de muestras.
- 2 bolsas de plástico (diarias) para descartar el material.

Además deberá contarse con:

- Tijeras.
- Rollo de papel kraft o papel aluminio.
- Congelador para congelar por 48 horas las bolsas (fundas o pachas) de hielo sintético.

NOTA: Para la extracción sanguínea se pueden utilizar los tubos jeringas de la casa SARSTEDT.

B. Materiales en los centros procesadores de muestras.

- 1 vial de 4 mL de capacidad por cada muestra, para almacenar el plasma para determinar vitamina A. Añadir 10 más por cada 100 muestras..
- 1 pipeta Pasteur por cada muestra. Añadir 10 más por cada 100 muestras.
- 1 bulbo de hule por cada 200 muestras.
- Cajas de plástico para transportar los viales (1 por cada 216 muestras) y cajas para transportar los viales.
- 4 pedazos de tela negra de 60 x 50 cm en cada centro.
- Marcadores de tinta indeleble.
- Rollos de masking-tape.
- Guantes quirúrgicos.

En adición, se deberá contar con el siguiente equipo:

- 1 centrífuga capaz de trabajar a 3,500 rpm, y con un rotor apropiado para tubos de 5 mL.
- 1 congelador a -20°C para almacenaje de las muestras.

II. INSTRUCCIONES PARA LA COLECCION Y MANEJO DE LAS MUESTRAS

A. Preparación de los tubos.

El equipo se debe preparar con undos dos a tres días antes de ser utilizado para evitar olvidos de última hora.

1. Preparar dos pedazos de masking-tape con el número de código para cada una de las muestras que se plancan recolectar, y colocar uno de ellos sobre cada tubo de colección.

2. Hacer una camisa con papel kraft para cada uno de los tubos. Esta camisa debe ser eliminada fácilmente, sacando el tubo con un movimiento vertical.

3. Colocar un segundo pedazo de masking-tape con el número de código sobre la camisa de papel kraft.

NOTA: La identificación de los tubos debe hacerse claramente, y utilizando todos los dígitos seleccionados aunque sea 0 (cero). La etiqueta debe prepararse de antemano, resulta inconveniente hacerlo en el campo durante la extracción.

B. Colección de la muestra.

Se recomienda trabajar en parejas para facilitar el trabajo.

1. Poner en el congelador los enfriadores de hieleras por lo menos con 24 horas de anticipación.

2. Revisar el "kit" para colección de muestras antes de viajar al campo.

3. Informar a la familia de los niños seleccionados, sobre los propósitos de la toma de sangre y de las utilidades que este análisis tendrá.

4. Llenar los formularios de anuencia de los padres, y los formularios de colección de datos.

5. Explicar con palabras sencillas el procedimiento que seguirá para la toma de muestra.

6. Extraer 5 mililitros de sangre venosa, preferentemente de las venas del antebrazo. Dar una paleta de dulce a cada niño involucrado, y a sus hermanitos o vecinos presentes.

7. Después de la extracción, si es necesario, solicitar al niño que permanezca sentado por unos minutos.

8. Depositar la sangre suavemente por las paredes de los tubos vacutainer con anticoagulante; mezclar suavemente por inversión. Evitar en lo posible la exposición de la muestra a la luz directa y al calor.

9. Colocar todos los tubos en hieleras grandes. Empacar de forma tal que se reduzca el choque entre sí, y movimientos bruscos; formación de paquetes de tubos por medio de bandas de hule, o entre cajas con relleno, puede resultar apropiado.

10. Enviar antes de 18 horas al laboratorio para su procesamiento.

NOTA: Los espacios vacíos, en las hieleras deben rellenarse para evitar el movimiento de los tubos en el interior de la misma. El tubo nunca debe estar en contacto directo con las fundas de hielo, para lo que se puede utilizar duropor con agujeros en el fondo de la hielera sobre las bolsas de hielo. ***"NUNCA UTILIZAR HIELO DE AGUA".***

C. Procesamiento de la muestra.

Realizar el proceso protegiendo las muestras de exposición a la luz directa y antes de 24 horas después de la colección de la muestra.

1. Recibir las muestras y ordenarlas en forma secuencial lógica.

2. Llenar la hoja de Registro de Muestras.

3. Identificar un vial de vidrio con la numeración de cada muestra. Escribir esta información sobre un pedazo de masking-tape que rodee todo el vial.

4. Centrifugar la muestra a 3,000 rpm por 10 minutos.

5. Separar el plasma con ayuda de una pipeta Pasteur y depositarlo (de ser posible 2 mL o más) en un vial para determinar vitamina A. Utilizar una pipeta Pasteur por muestra. Un pedazo de tela negra puede ser utilizado para proteger tubos y viales de exposición a la luz.

6. Colocar los viales con plasma en las caja almacenamiento respectivas. Tener siempre presente que debe evitar exposición a la luz. Colocar las muestras a -20°C o a temperaturas más bajas y no descongelar por ningún motivo; las muestras no deben sacarse del congelador hasta el día de su envío a Guatemala.

7. Cuando la caja de plástico esté llena con viales envolver con papel oscuro, e introducir en una bolsa plástica. Cerrar la bolsa con masking-tape.

PROTOCOLO DE RECOLECCION DE MUESTRAS DE ORINA PARA ANALISIS DE YODO

1. Recolección de la muestra

La muestra de orina es una muestra casual, no requiere estar en ayunas. Se debe recolectar la muestra en frascos de boca ancha (por facilidad de transporte y manejo), limpios y secos. No se debe dar líquidos a beber para inducir la micción, porque se obtendría una orina diluida con un valor falsamente bajo de yodo.

2. Transporte

Las muestras se transportan en hieleras, con hielo suficiente para mantenerlas frías. No es necesario congelar.

3. Manejo de la muestra

Por seguridad las muestras deben manejarse con guantes. Cada muestra de orina se traspasa a un frasco pequeño de plástico de 20 mL de capacidad, con tapón de rosca que contenga azida de sodio al 5% como preservante. La concentración final de azida debe ser 0.02%, por lo que se necesitan 2 gotas de azida de sodio al 5% para cada frasco de mL lleno. Los frascos deben estar bien cerrados. Estos deben transportarse refrigerados en hieleras, cuidando que se mantengan en posición vertical para evitar derrames. Sugiero utilizar viales de polipropileno, llamados *scintillation vials* (Wheaton n-08918-54) pues éstos vienen en cajas de 10 x 10 con divisiones, lo cual hace más fácil su manejo.

PROCEDIMIENTO DE COLECCION DE MUESTRAS DE AZUCAR Y DE SAL

Toma de muestras de azúcar.

1. Homogenizar perfectamente el azúcar antes de tomar la muestra.

2. Colectar 30 g de azúcar y depositarlos en bolsas plásticas, identificarlas y sellarlas para evitar pérdida.

3. Colocar las muestras de azúcar dentro de bolsas plásticas negras o de papel para evitar el contacto con la luz solar.

4. Transportar y almacenar protegiendo de exposición al calor, a la luz y a la humedad.

Toma de muestras de sal.

1. Colectar 5 g de sal previamente mezclada en la bolsa o recipiente y depositarlos en bolsas plásticas, identificadas y selladas.

2. Transportar y almacenar, protegiéndolas de la humedad.

ANEXO 9

PROCEDENCIA DE NINOS CON ANTECEDENTES DE SUPLEMENTACION CON MEGADOSIS DE VITAMINA A

PROCEDENCIA DE NIÑOS (AS) CON ANTECEDENTES
DE SUPLEMENTACION CON MEGADOSIS DE VITAMINA A
EN LOS ULTIMOS SEIS MESES

COMUNIDAD	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	NUMERO DE CASOS
Las Anonas	Jutiapa	Jutiapa	3
Escuintla	Escuintla	Escuintla	2
Florido Aceituno	Escuintla	Escuintla	1
Col. Palinché	Palín	Escuintla	4
Sta. Izabel	San José	Escuintla	1
Nueva Concepción	Nueva Concepción	Escuintla	1
San Rafael Pacayá	Coatepeque	Quetzaltenango	6
Coatepeque	Coatepeque	Quetzaltenango	2
El Asintal	Sta. Cruz Muluá	Retalhuleu	1
El Cristo	Cuyotenango	Suchitepéquez	1
El Naranjo	Guastatoya	El Progreso	1
Patzún	Patzún	Chimaltenango	2
Antigua Periurbana	Antigua	Sacatepéquez	3
San Rafael Pie de la Cuesta	San Rafael Pie de la Cuesta	San Marcos	13
Agua Dulce, Canp.	Cuilco	Huehuetenango	1
San Lorenzo	Huehuetenango	Huehuetenango	1
Sabjquim-Toninchincalaj	Tacaná	San Marcos	1
Comunidad de Ruiz	San Juan Sacatepéquez	Guatemala	1
Chiquimulilla	Santa Rosa	Santa Rosa	1
Chocruz	Momostenango	Totonicapán	1
Xecajá	Sta. María Chiquimula	Totonicapán	1
Salamá	Salamá	Baja Verapaz	1
Estancia Grande	San Juan Sacatepéquez	Guatemala	1
Zona 7	Guatemala	Guatemala	1