PN-ACD-293

MICRONUTRIENT DEFICIENCIES IN LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN

VITAMINS

Jose O Mora, M D , M PH, M Sc
Technical Advisor, USAID/OMNI - Emory University/PAMM
(Program Against Micronutrient Malnutrition)

Olga L Mora, M D
Independent consultant

Pan American Health Organization PAHO/WHO

U S Agency for International Development (USAID)

F Hoffmann LaRoche, Latin American Regional Center

Opportunities for Micronutrient Interventions

CONTENTS

Prologue 1
Acknowledgements 3
Introduction 5
Methods 7
Results by country 9
Overview of the Region 15
Vitamin A 15
Other vitamins 16
Discussion 19
Magnitude and trends of the VAD program 19
Causes and implications of VAD 20
Options to control VAD 21
Current VAD programs in the region 23
Other vitamin deficiencies 24
References 27
General 27
By country 30
Tables 34
Figures 40

DISCLAIMER

This publication was made possible through support provided by the Office of Health and Nutrition, Bureau for Global Programs, Field Support and Research, U S Agency for International Development, under the terms of Contract No HRN-CC 00 93-00025 08, and by the Food and Nutrition Program, Division of Health Promotion and Protection, Panamerican Health Organization (PAHO/WHO) The opinions expressed herein are those of the authors and do not necessarily reflect the views of the U S Agency for International Development or the Panamerican Health Organization

3

PROLOGUE

The negative health and functional implications of micronutrient malnutrition for the individual, and its social and economic consequences for developing countries, now better understood, have triggered the concerted action of governments and international organizations towards urgent action aimed at controlling the problem For sound policy and program development, updated information on the extent and magnitude of the existing problem is critical The Office of Health and Nutrition, Bureau for Global Programs, Field Support and Research, U S Agency for International Development, and the Food and Nutrition program, Division of Health Promotion and Protection, Panamerican Health Organization (PAHO/WHO) are pleased to co-sponsor this series of three publications compiling information, updated by 1997, on the status of micronutrient deficiencies and programs in the region of Latin American and the Caribbean

The three documents, focused on vitamin deficiencies, iron deficiency anemia and mineral deficiencies, respectively, pro vide health and nutrition planners and cooperating agencies with a regional view of the problem of micronutrient malnutrition, based on recent data on its extent and magnitude, as well as a brief review of its causes and implications, and of the actions currently implemented in the region to address it This information is expected to be of practical relevance for policy-makers and planners, it will also be useful to keep track of progress made at the national and regional levels in achieving the internationally established goals for micronutrient deficiency control The initial compilation of information from the different countries was supported by Hoffmann LaRoche, Latin American Regional Center The final assembly of the country information and the preparation of the reporting documents were carried out by Drs Jose O and Olga L Mora. The sponsoring organizations hope that this effort will stimulate the governments of the region to strengthen their political commitment, to increase their technical and financial support for policy and program development, implementation and evaluation, and to keep track of future trends in the local situation and progress made in achievement of the expected goals

Frances R Davidson, Ph D
Office of Health and Nutrition
USAID

Wilma B Freire, Ph D
Food and Nutrition Program
PAHO/WHO

4

ACKNOWLEDGMENTS

This publication was made possible through support provided by the Office of Health and Nutrition, Bureau for Global Programs, Field Support and Research, U S Agency for International Development (USAID), under the terms of Contract No HRN-5122-C-00-3025-00, the Panamerican Health Organization (PAHO/WHO) and F Hoffmann La Roche Latin American Regional Center

5

INTRODUCTION

Nutritional deficiencies have for centuries affected the health, survival, and well-being of mankind They have been responsible for much suffering, poor health, resistance to infection, low life expectancy, diminished labor and intellectual productivity of the world's population The deficiency involves calories (energy) and proteins, as well as vitamins and minerals Nutritional deficiencies resulting basically from country and/or household food insecurity, chronic underfeeding, poor feeding practices, and infectious morbidity persist in a large number of developing countries (ACC/SCN 1993) In world summits and other international meetings, governments have formally pledged to assign higher priority to undertake concrete action to address the problem (United Nations 1990, FAO/WHO 1992)

Attention of nutritionists, governments, and development organizations have particularly focused on marginal micronutrient deficiencies, which altogether are characterized by being well hidden from the human eye (TFSD 1991) Although in some cases such deficiencies may be severe enough to observe clinically, for the most part they exist in sub-clinical or marginal stages that are not identifiable by the available clinical tools Such marginal micronutrient deficiencies comprise the so called syndrome of "hidden hunger

Micronutrient deficiencies appear to be so widespread that not even advanced countries are totally free of them Their presence worldwide is due to a number of factors, including significant variations of the level of micronutrients present in the soil This can, in turn, cause varying levels of micronutrient content in foods grown around the world Dietary practices can also contribute to micronutrient deficiency For instance, due to cultural, economic, or other reasons, people may exclude foods that are good sources of micronutrients or enhance their absorption Conversely, they may include substances in their diets that inhibit the absorption or reduce the bioavailability of certain micronutrients Dietary factors are often compounded by frequent infectious morbidity associated with unsanitary environments and poor hygienic practices

In developing countries, multiple micronutrient deficiencies (micronutrient malnutrition) tend to coexist, affecting the health, human development, productivity and general well being of large portions of the population (Sanghvi 1993) Children are usually the most at risk, but adolescents, women of reproductive age, and the elderly may also be affected Vitamin A, iron, and iodine deficiencies have been often found to be widespread and severe enough to manifest themselves clinically as xerophthalmia, anemia, and endemic goiter, respectively, with marginal deficiencies affecting substantially larger numbers of people Therefore, they have been specifically targeted for identification and increasing attention has been given to their control (WHO 1992, ACC/SCN 1994) Worldwide and national goals have been set up for the year 2000 which include virtual elimination of vitamin A and iodine deficiency, and significant reduction of iron deficiency anemia (FAO/WHO 1992, OPS/OMS 1992)

Vitamin A deficiency (VAD) is not only the single most important cause of childhood blindness in developing countries, but also contributes significantly, even at subclinical level, to the high morbidity and mortality rates from common childhood infections (Ross 1994) In 1987, WHO estimated that VAD was endemic in 39 countries of the world (WHO 1987), more recently (WHO 1995), new evidence compiled by the WHO Micronutrient Deficiency Information System (MDIS) estimated that moderate to severe VAD of clinical and subclinical nature was a problem of public health significance in 60 countries and was likely to be a problem in at least 13 additional countries It was then estimated that worldwide nearly three million preschool age children were clinically affected and 251 million more were severely or moderately subclinically deficient, thus being at risk in terms of their health and survival

The unprecendented priority assigned to VAD has contributed to the neglect of other vitamin deficiencies which are also likely to impair health and well-being, increase the risk of disease, and have functional implications for the affected individuals and populations in developing countries As a result of the relatively low priority given to vitamin deficiencies other than vitamin A, comparatively less efforts have been made to assess their magnitude in population groups and much less to implement prevention and control actions Nevertheless, data available from a number of countries in Latin America and the Caribbean (LAC) suggest that such deficiencies, because of their magnitude and potential health implications, may be of enough practical public health importance to deserve more careful attention

An extensive review was carried out of published and unpublished available information on the extent of micronutrient deficiencies in LAC countries The review focused on eight vitamins A, thiamin (B1), riboflavin (B2), niacin, folates, vitamin B12, and vitamins C and E, and four minerals iron, iodine, calcium, and zinc This document, the first of a series of three reporting the results of the review, focuses on the data available by mid 1997 on vitamin deficiencies in the LAC region, as well as on actions currently implemented to control them Other reports will focus on mineral deficiencies This updated information is expected to be of relevance to nutritionists, governments, the private sector, and program planners and implementors committed to controlling micronutrient malnutrition in the region

METHODS

The work proceeded in three phases First, comprehensive reviews were carried out of the information available from published and unpublished reports on micronutrient deficiencies in a number of countries Materials reviewed included reports from dietary surveys, biochemical studies, and clinical assessments with data on micronutrient intake, results of laboratory tests, and prevalence of clinical signs attributable to micronutrient deficiencies Specific reports were prepared for Brazil (Dutra de Oliveira and Marchini 1994), Colombia (Munoz 1993), Mexico (Rosado, Bourges and Saint-Martin 1995), Peru (Liria, Penny, Ugaz and Creed-Kanashiro 1993) and Central America (Bulux, Mendoza and Solomons 1994)

Second, the country reports were thoroughly reviewed to assess the quality, completeness, and appropriateness of the data reported in order to provide an overall profile of the micronutrient status in each particular country based on the most recent information available At this point, information from countries other than those listed above was also reviewed and included as appropriate Relevant studies selected encompassed

a) community or population surveys aimed at assessing the micronutrient status of population groups by means of dietary, biochemical, or clinical methods,

b) studies with sample sizes of at least 100 individuals, and

c) studies reporting data properly analyzed to provide a valid assessment of the situation, e g , using internationally accepted cut off points or providing entire frequency distributions of micronutrient indicators

Excluded from the review were research reports aimed at development, adaptation, and/or field testing of assessment methodologies, studies with samples smaller than 100 individuals and case studies of clinical nature commonly carried out in hospitalized patients Population-based national surveys and community studies were always included

Third, suitable studies for each country were compiled to provide a regional view of the situation for each particular micronutrient At this stage, studies carried out before 1985 were excluded because they may not be indicative of the current or most recent situation Finally, whenever a recent study on a nationally representative sample of the population was available, other studies were excluded unless they provided specific additional information This report presents selected information on vitamin deficiencies by country and for the total region available by mid-1997

Generally accepted criteria exist for individual identification of vitamin deficiencies and for estimation of a population prevalence, however, criteria for assessing the public health significance of deficiency based on its magnitude and severity have been established for vitamin A but not for other vitamins The following criteria recommended by WHO (WHO 1996) were used to assess the public health significance of VAD

Severe (clinically evident) VAD

Symptoms	**Prevalence(%)**
Night blindness (XN)	>1 0
Bitot spots (XB)	>0 5
Corneal xerosis and/or ulceration (X2, X3A, X3B)	>0 01
Xerophthalmia-related corneal scars (XS)	>0 05

A serum retinol level <0 35 umol/l (<10 µg/dL) in >5% of the population is seen as corroborative evidence

8

Mild to moderate (marginal or subclinical) VAD prevalence of serum retinol <0 70 umol/L (<20 µg/dL) in children >1 year of age, as follows

Level of public health problem	Prevalence (%)
Mild	>2-9
Moderate	>10-19
Severe	>20

Because of the poor specificity of clinical signs to identify vitamin deficiencies (except for xerophthalmia for VAD), criteria used for assessing such deficiencies are primarily based on biochemical tests, with dietary intake data providing indirect indication of the risk of deficiency The following biochemical criteria are recommended for assessment of these vitamin deficiencies (Sauberlich et al 1981, Mark 1985)

Vitamin	Biochemical test	Deficiency levels
Thiamin	Thiamin urinary excretion	<120 µg/g creatinine
	RBC transketolase-TPP-effect (ratio)	>25
Riboflavin	Riboflavin urinary excretion	<500 µg/g creatinine
	RBC glutathione reductase FAD effect (ratio)	>1 2
Niacin	Urinary excretion of N-methyl nicotinamide	<0 5 mg/g creatinine
Folate	Serum folacin	<3 0 ng/mL
	Red cell folate	<140 µg/L
Vitamin B12	Serum vitamin B12	<100 pg/mL
Vitamin C	Serum ascorbic acid	<0 2 mg/dL
Vitamin E	Plasma vitamin E	<0 5 mg/dL

Except for vitamin A, relatively few biochemical studies for assessment of vitamin nutritional status in population groups have been carried out in the LAC region, of which only those implemented after 1985 are included in this review Most of the information available on vitamin deficiencies other than VAD is derived from national or subnational dietary intake surveys or estimations of vitamin per capita supplies derived from a country's food balance sheets

RESULTS BY COUNTRY

Table 1 summarizes the results of the most recent vitamin studies in countries of the LAC region, including either dietary intake, biochemical tests or, for VAD, clinical assessment of ocular signs of deficiency

Argentina. Studies of school age children conducted in 1985 in Misiones (Abeya et al 1985) and in Catamarca (Moraso et al 1985) revealed vitamin A intake meeting only 33-63% RDAs in Misiones and 29-59% RDAs in Catamarca A review of food balance sheets from 1978 to 1988 (Britos 1989) estimated nutrient supplies, and found that vitamin A supplies had remained stable within adequate limits through the 10-year period The two most recent studies combined dietary and biochemical measurements The first was carried out by CESNI in 386 adolescents from Buenos Aires (CESNI 1992) deficient vitamin A intake was reported, meeting only 39% of the recommended dietary allowances (RDAs) in males and 51% in females, however, only 3% of the adolescents had serum retinol <20 µg/dL About 34% of the males and 42% of the females had vitamin C intakes below RDAs, and 12 3% of the population had serum vitamin E levels below 0 6 mg/dL

CESNI conducted another study of 1,257 individuals of all ages (849 of which were selected for biochemical measurements) in the southern island Tierra de Fuego (CESNI 1995) About 12% of the infants, 23% of the preschool children, and above 50% of other age groups met less than 75% of their vitamin A needs The prevalence of serum retinol <20 µg/dL amounted to 10 8% in infants, 8 7% in pre-schoolers, 3 7% in schoolers, 1 7% in adolescents, 8 7% in pregnant women, and 0 7% of the adult population These studies suggest that mild VAD may be a significant problem in some population groups Folate deficiency (low serum folate) was found in 8% of the infants and 42% of the pregnant women, and vitamin B12 deficiency only in pregnant women (13 8% of them)

Belize The only micronutrient study was conducted in 1991 by Lincoln University on a national sample of children 2-8 years of age (Makdani 1996), about 7% of them had serum retinol <20 µg/dL, with higher rates in the southern indigenous groups

Bolivia. In 1985, a study in 1,088 children 12-59 months from rural communities found deficient vitamin A intake (34% of the recommended amounts) and a 2 3% prevalence of night blindness (Daza 1985) A study of 1,969 children under four years in the province of Iturralde found 5% night blindness and extremely low vitamin A intake (Daza 1986) A study conducted in 972 children 12-60 months from the province of Inquisivi (La Paz) reported 1% night blindness and 0 1% corneal scars (Daza 1987) In 1991, the Ministry of Health (MOH) carried out a national dietary intake survey in 6,096 subjects of all ages from 982 families (331 urban and 651 rural) Mean vitamin A intake met 62% of the RDAs, with 49% of the subjects consuming <50% RDAs and 88% of them <75% RDAs (Ministerio de Salud 1992a) Urban children consumed adequate amounts of vitamin A, but rural children met only 50% RDAs in the highlands, 65% in the valley, and 43% in the eastern region Vitamin C intake was adequate in urban children but deficient in rural children, particularly in disperse highland areas (40% RDAs), valley (73%), and eastern plains (47%) Family intake of thiamin, riboflavin, and niacin was low, children s intake met from 83% to 98% of the RDAs

The MOH carried out a vitamin A assessment in a national sample of 979 children 12-71 months of age from the poorest 30% of the population (Ministerio de Salud 1992b) The average serum retinol value of 891 blood samples collected was 32 3 µg/dL, 11 3% of the samples had <20 µg/dL and 48% had <30 µg/dL Low serum values were more frequent in small towns of both the highlands (19%) and the eastern plains (17%) Between 5%

and 21% of the children were at high risk of inadequate vitamin A intake The relatively low prevalence of deficient serum retinol found in this survey is surprising in light of previously reported xerophthalmia rates, other health and nutrition indicators (e g , dietary intake, morbidity) and the survey focus on the poorest strata of the population

Brazil In 1986, Favaro et al reported results from a study of serum retinol in 285 children 2-8 years from Sao Paulo 49% of them had serum retinol <20 µg/dL and 2% had <10 µg/dL (Favaro et al 1986) Araujo assessed vitamin A status in two groups of 105 and 107 children 4 14 years in Minais Gerais values <20 µg/dL were found in 45% and 28% of them, and values <10 µg/dL in 10% and 3% of them (Araujo et al 1986) Araujo et al reported serum retinol levels of 130 preschoolers and 120 schoolers from Bello Horizonte (Araujo et al 1987), 21 5% and 21 7% of them had <20 µg/dL, and 3 8% and 2 5% had <10 µg/dL Souza et al reported 60% of 217 adults with serum retinol levels <20 µg/dL in Mato Grosso (Souza et al 1988) In 1988, the results of a clinical study in 5,426 children 0 6 years and a biochemical assessment of 326 of them in Paraiba were reported (D'ans et al 1988), with 0 6% mild xerophthalmia, 15 8% serum retinol <20 µg/dL, and 2 1% <10 µg/dL A number of studies suggesting other vitamin deficiencies were carried out in small samples of fewer than 100 individuals Finally, in 1989 a study in 563 children under six years in Bahia reported 54 7% serum retinol <20 µg/dL and 15 3% <10 µg/dL

Chile National nutrient availability per capita was estimated based on food balance sheets from 1984/86 (Pak and Araya 1988), the adequacy of vitamin A availability per capita was 64% Thiamin and pyridoxine supply met 92% and 89% of the RDAs, respectively, and other vitamins supply was adequate Araya et al analyzed national food supplies by income level and their nutrient contribution at different socioeconomic levels in Santiago (Araya and Pak 1994) The study was based on a survey of family budget and food purchase carried out by the National Institute of Statistics As expected, the adequacy of nutritional intake varied by socioeconomic level Availability of vitamin A was not enough to satisfy the needs of all the population, even if evenly distributed Vitamin B6 was the most deficient in all socioeconomic groups, with low percent adequacy even in the high income group (79%) Adequacy of B1, B2, B12 and vitamin C was deficient in the lowest socioeconomic strata Overall, socio-economic status (SES) was the key factor accounting for the supply of nutrients in the family, and there was deficient intake of vitamin B6 Biochemical studies on vitamin deficiencies have not been recently reported

Colombia. A national micronutrient survey was conducted in 1995 in 2,187 children 12 59 months, 14% of whom had serum retinol <20 µg/dL and 1 4% <10 µg/dL (Navarro 1996), the VAD prevalence was higher in the Pacific coastal region (19 1%) and the Atlantic region (15 3%) than in the central and eastern regions (9 1% and 10 2%) and in Bogota (10 0%), with no urban/rural difference (13 3% vs 12 5%)

Costa Rica. A national nutrition survey conducted in 1996 (Ministerio de Salud 1997) revealed a 8 7% prevalence of serum retinol <20 µg/dL among 961 children 12 71 months (8 5% urban, 9 1% rural), an increase from 1 8% in 1981 Overall, 31 4% of the children had serum retinol 20-29 µg/dL Only 1% of the women studied showed low serum retinol Sugar fortification with vitamin A, which was implemented for about five years, was suspended in 1981 The 1996 survey found folate deficiency in 24 7% of the women (19 1% in San Jose, 23 3% in other urban areas and 31 4% in the rural area), as well as in 11 4% of the preschoolers (5 3% in San Jose, 14 4% in other urban areas and 14 2% in the rural area)

Cuba. The only vitamin A study, cited by OPS (OPS/OMS, 1997) was conducted in 293 children 1-5 years, 284 children 7 11 years and 281 children 12-15 years, from sen-

tinel sites Serum retinol levels <20 µg/dL were found in 55 9%, 45 7% and 49 8%, respectively, and <10 µg/dL in 3 8%, 4 9% and 4 3%, respectively

Dominican Republic A survey in the southwest region (CENISMI 1992a) revealed low levels of vitamin A intake and high prevalence of low serum carotenes in 77% of the children Hospital-based studies of 840 individuals in the same region found a 2 8% prevalence of xerophthalmia (CENISMI 1992a), pre school children from rural areas had the highest prevalence In 1991, the Ministry of Health conducted a vitamin A assessment survey in children aged one to five years from the two southwest regions bordering Haiti (CENISMI 1992b) The risk of inadequate vitamin A intake was higher in the rural population and decreased with age, overall, 18% of the children were at high risk Blood samples were taken from 505 children, of which 19 6% had levels <20 µg/dL (4 2% <10 µg/dL) No differences in retinol levels were observed by sex or urban/rural area In a national survey in 1993 (CENISMI 1993), a 22 7% prevalence of low retinol values (<20 µg/dL) was found in 765 preschool children, 4 7% of which had <10 µg/dL A sample of 751 schoolers was also studied, 15% of them had serum retinol <20 µg/dL and 4% <10 µg/dL

Ecuador A National Nutrition Survey was conducted in a sample of 5,195 families with 7,798 children under five years of age (Freire et al 1988) The study included biochemical data from about 1,800 children Serum retinol levels <20 µg/dL in children amounted to 14 1% (rural 16 4%, urban 12 0%, males 17%, females 11%) Infection markers (C reactive protein and alpha-1 acid glycoprotein) were significantly related to serum retinol levels, the prevalence of serum retinol <20 µg/dL was about 33% in those with positive indication of inflammation or infection compared with 9% in those with no evidence of infection Only 0 2% of the children had serum retinol <10 µg/dL On average, children s vitamin A intake met 81% of the RDAs

Glutathione reductase activation coefficient and riboflavin excretion per gram of creatinine were used to assess riboflavin deficiency, with cut-off points at >1 4 and <0 15 mg/g creatinine (6-35 months) and <0 10 mg/g creatinine (36-59 months), respectively (Sauberlich et al 1974) About 30% of the children had a glutathione reductase coefficient <1 4, the proportion increasing from 11% at 6-11 months to 25% at 12-35 months and to 35% after 36 months The prevalence was higher in the highlands (34%) than in the coastal area (27%), and in the rural area (40%) than in the urban area (23%) About 38% of the children had low levels of riboflavin excretion 14% at 6-11 months, 34% at 12-35 months, and 41% after 36 months Low excretion was also more frequent in the rural areas (47%) than in the urban areas (32%)

A national dietary intake survey was also conducted on children 12 59 months of age, combining the 24-recall and weighing methods The results revealed remarkably low levels of energy intake, meeting only 71% of the RDAs in all preschool children and as low as 55% in rural children Deficient intake of thiamin, riboflavin, and niacin was found throughout the country, with the average intake meeting 87%, 91%, and 60% of the RDAs, respectively Deficient riboflavin intake increased with age, while that of thiamin and niacin remained unchanged through the preschool period These deficiencies were more marked among the rural population, where thiamin, riboflavin, and niacin intake met only 78%, 51%, and 55% of the RDAs, respectively, and even more severe in the rural coastal area (71%, 59% and 50% RDAs adequacy, respectively)

In 1993, the MOH conducted a vitamin A survey in the five poorest provinces of the country, covering 1,232 children 12 59 months of age (Rodriguez et al 1996) Serum retinol levels <20 µg/dL were reported in about 18% of the children (rural 16%, urban 12%, 12 23 months 21%), levels <10 µg/dL were found in 2% and only two cases of Bitot spots were identified Serum retinol levels were associated

with mother's education, urban/rural location, and SES Mean serum retinol amounted to 27 6 ± 9 1 µg/dL Low vitamin A intake was observed among children, 20% of which met <70% RDAs

El Salvador A national food and nutrition survey found a 36% prevalence of serum retinol <20 µg/dL among children under five years of age, the highest in the LAC region, with 41% in the rural area (MSPAS 1988), an additional 38% had serum retinol levels between 20 and 29 µg/dL A study carried out by CALMA in 259 children under five years of age from four rural communities found 36% of them with serum retinol <20 µg/dL (CALMA 1990) No recent studies on vitamin deficiencies have been conducted

Guatemala. A study in 1986 (cited in Bulux et al 1994) in rural Chimaltenango, reported a 0 5% prevalence of xerophthalmia among 1,369 children under 10 years of age In 1987, CESSIAM assessed the vitamin A status of 213 children under five years old from two rural and three urban communities (Solomons et al 1989), 21% of the children had serum retinol <20 µg/dL and 14% had a RDR positive test (at 20% cut-off) suggestive of deficient vitamin A liver stores In the same year, the Blind and Deaf Committee found a 60% prevalence in 188 preschool children from Alta Verapaz (Mendoza 1992) In 1989, Pineda assessed serum retinol in a large sample of preschool children attending a national immunization campaign 26% of them had serum retinol <20 µg/dL, and 55% had <30 µg/dL (Pineda 1990) In 1992, the Blind and Deaf Committee examined 383 children under six years from Alta Verapaz, 21% of which had serum retinol <20 µg/dL (cited in Bulux 1994) In the same year, Project Hope studied 3,250 children under six years of age from two rural communities (Quetzaltenango and San Marcos) and reported 20% of them having <20 µg/dL (Mendoza 1994), the prevalence of low serum retinol was higher at lower altitude (37%)

A national micronutrient survey of the Guatemalan population was conducted in 1995 by the MOH and INCAP in 1,517 children 12 59 months (MSP/INCAP 1995) The national prevalence of serum retinol <20 µg/dL amounted to 15 8%, with no major differences by region 16 1% in the highlands, 14 6% in the southern costal region, 15 5% in metropolitan Guatemala, and 16 2% in the northern costal region The highest prevalence was found among children 24 36 months (19 9%) and the lowest among those 48-59 months (11 9%) Prevalence was also higher in children consuming brown sugar (22 4%) than in those consuming white sugar, which is mostly fortified (15 1%)

Honduras A national nutrition survey carried out in 1987 by the Ministry of Health showed that vitamin A deficiency was an important problem (Barahona et al 1988) 73% of the families (86% in rural area) consumed less than half of the recommended amounts and the average intake per capita met only about 27% of the RDAs Intakes less than 75% of the recommended amounts were seen in 83% of the children between 18 and 59 months, and intakes less than half in 53% of them One fourth of the families and one fifth of the children consumed less than 10% of their vitamin A needs Mean serum retinol in the 1,500 children examined was 30 9 ± 11 5 µg/dL, and 17 7% of them had serum retinol levels <20 µg/dL, serum retinol levels below 30 µg/dL were seen in 55% of the children, with no significant differences by region The average serum retinol level in 579 pregnant women included in the survey was 24 0 ± 8 7 µg/dL, levels <20 µg/dL were found in 39 2% and <30 µg/dL in 81 7% of them The quality of the biochemical assays in this survey has been questioned

The most recent study, a national micronutrient survey conducted in mid 1996, found a 13 6% prevalence of serum retinol <20 µg/dL among 1,617 children 12 71 months of age (21 4% at 12-23 months, 12 7% at 24-35 months, 14 4%

at 36-47 months, 9 9% at 48-59 months, and 9% thereafter), 32 5% of the children had 20-29 µg/dL (Secretaria de Salud 1996) The prevalence of low serum retinol was associated with mother's schooling, socio-economic status, recent history of morbidity, and infection as indicated by a high level of acid alpha 1 glycoprotein (AAGP)

Mexico In 1985, Gonzalez studied 120 families in Veracruz and found low adequacy of family intake of vitamin A (33%), riboflavin (47%), vitamin C (61%), and niacin (87%), which was more marked among preschoolers (Gonzalez et al 1985) A study of rural/urban dietary transition in families of urban workers found vitamin A intake meeting only 60% RDAs, but adequate intake of other vitamins (Hernandez et al 1986a) Another study focused on families and preschool children in 13 rural and semiurban communities in Veracruz, percent RDAs met by rural/urban families reached 34%/41% for vitamin A, 61%/65% for riboflavin, 90%/100% for vitamin C For preschoolers, the study found 50%/50% for vitamin A, 83%/80% for riboflavin, 30%/32% for vitamin C, and 81%/83% for niacin (Hernandez et al 1986b)

A national rural nutrition survey in 1989 covered 20,759 families with 116,963 subjects of all ages (Madrigal et al 1990, Avila et al 1996) Overall vitamin A intake met only 40% RDAs (mean intake of 230 µg/day), with most of the families meeting less than 60% RDAs An urban dietary study in 1,914 urban families in Mexico D F (Avila et al 1996) found vitamin A intake meeting <70% RDAs in 20% of the families of medium to high SES, and in 30% of the very low SES families Mean intake was low in the very low SES group (806 µg/day), with no differences among other SES groups (1,087, 1,066, and 1,083 µg/day for high, medium and low SES) Generally low riboflavin and niacin intake was also reported

In a study of 219 rural and 270 urban children 2-7 years, Garcia-Obregon (1994) found 29 5% of the rural children and 4 8% of the urban with serum retinol <20 µg/dL (5 3% and 0 9% had <10 µg/dL) A study in 187 pregnant or lactating women from a rural community reported low plasma vitamin B12 in 15% of the pregnant and 30% of the lactating women (Black et al 1994) In 1995, 68% of preschool children from a rural community were found with low serum vitamin E levels (Rosado et al 1995b) A study in 219 preschoolers in a rural community reported 33% of them with low vitamin B12 levels in plasma (Alen et al 1995) Finally, a study in preschool-aged children in Chiapas found 25% of them with serum retinol <20 µg/dL (Navarrete et al 1995)

Nicaragua. In 1993, the Nicaragua Ministry of Health carried out a national vitamin A and anemia survey (MINSA 1994) The sample included 1,890 families with 1,755 preschool children 12-60 months A subsample of about 50% of the 1,890 families was selected for a dietary assessment using a combined 24 hour recall and weighing method Results showed 31% of the preschool children with serum retinol <20 µg/dL and 8% with <10 µg/dL) Levels <30 µg/dL were found in 67% of the children while mean serum retinol was 23 8 µg/dL Children from low SES had the highest prevalence of deficiency (39%) However, high SES children also had a significant proportion of deficient values (20%) No significant differences were seen by gender or urban/rural location About 72% of the children consumed less than 75% of the daily recommended amounts of vitamin A No cases of xerophthalmia were found

Panama. A national survey was carried out among 1,566 preschool age children 12 59 months of age (Ministerio de Salud 1992, Caballero et al 1996) The average serum retinol concentration was 37 4 ± 12 1

µg/dL, 6 1% of the children had <20 µg/dL No differences were observed in the prevalence of low retinol values by geographic region There was, however a significant difference between indigenous and non-indigenous populations 13% versus 5% Dietary results showed regional and ethnic differences in the prevalence of high risk of deficient vitamin A intake The indigenous population of the western region had the highest risk (Rivera et al 1992), as 12% and 21% of the children were at high risk, with those 24 35 months being at greater risk

Peru In 1986/87, the Universidad de San Marcos conducted a study in four rural communities of Puno to assess micronutrient deficiencies (Ayala et al 1989) Vitamin A intake was generally deficient, but no clinical signs were found Two of the communities had deficient riboflavin intake, and one had low thiamin intake, niacin and vitamin C intake were adequate Llosa et al studied folic acid nutriture of adult women in Huascar in 1988 and reported lower serum levels in pregnant women, 44% of whom had folate deficiency (Llosa et al 1988) The National Institute of Nutrition reported a study conducted in 839 and 786 subjects of all ages from Lima and Cajamarca, respectively (Lopez de Romana et al 1991) none of the groups in Cajamarca met vitamin A RDAs, mean intake met 50% RDAs and pregnant and lactating women had the lowest intake (17% RDAs) In Lima, vitamin A intake was low in school children, older adults and lactating women but adequate in children under two years old Thiamin intake was generally low, except in young children who, in turn, had the lowest niacin intake, and riboflavin intake was adequate Vitamin A status was measured in 300 children under six years of age in Puno and Piura (Del Aguila and Brown 1991) one fourth of them had low vitamin A intake, serum retinol <20 µg/dL was found in 33% of the children in Piura and in 14% in Puno, and four children had corneal scars but no other clinical signs of VAD were found

In 1992/93 PRISMA studied children under five years from Lima and Libertadores (PRISMA 1993) Reported serum retinol values <20 µg/dL were in Lima, 5% in the metropolitan area and 24% in the slums, in Libertadores, 21% in the coast and 24% in the highlands Finally, in 1995 PRISMA reported the results of biochemical assessments in children under three years of age and adult women from the INKA and northern Marañon provinces (PRISMA 1995) Remarkably high prevalences of serum retinol <20 µg/dL were found in both groups (64% to 76%), as well as of values <10 µg/dL (16% to 35%) More recently (Campos et al 1997), a micronutrient study was carried out in 1,861 children 6 71 months and 946 women of reproductive age in one coastal region (Lima) and three highland regions Inka (Cusco), Grau (Piura), and Northeast Maranon (Cajamarca) Serum retinol <20 µg/dL was found in 22% of the children in Lima, 30% in Cusco, 50% in Piura and 38% in Cajamarca, as well as in 2-9% of the women Vitamin A intake averaged 250 µg/day, with <100 µg/day in the highlands

Venezuela. The only recent VAD assessment was made in 411 children 1 7 years from a slum area in Valencia (Solano et al, 1997) Mean vitamin A intake was 656 + 576 µg/day (148% RDAs), with 31%of the children meeting <85% RDAs One fourth of the population was at risk of VAD, yet mean serum retinol reached 36 7 ± 13 0 µg/day and serum retinol <20 µg/dL was seen only in 6 7% of the children

15

OVERVIEW OF THE REGION

Vitamin A

An overview of the current vitamin A situation in the LAC region, based on the most recent data available, is presented in Figure 1 and Tables 2 and 3 The most recent national prevalence of VAD among children under five years of age reported from national surveys in eleven countries or estimated from subnational studies (five countries), defined as the proportion of children with serum retinol <20 µg/dL, ranges between 40% in Brazil (the highest in the region, in 1988) and 6% in Panama (the lowest) All national surveys but the Bolivian were carried out in nationally representative samples of children The information available from El Salvador is relatively old (1988) and, after four years of systematic sugar fortification, VAD might have been reduced There are no studies after 1985 on the vitamin A status of the population in Haiti, Paraguay, Uruguay, and other countries of the Caribbean region, and data available from some countries is either limited to estimations of vitamin A supplies or intake (Chile) or collected through small scale studies in specific geographic areas or population groups (Argentina, Brazil, Mexico, Peru, Venezuela) Tentative prevalence estimates, based on the limited information available, amount to 9% in Argentina, 40% in Brazil, 18% in Mexico, 30% in Peru, and 7% in Venezuela. VAD tends to cluster in some areas and/or population groups in these and other countries

Some improvement in VAD prevalence (e g , low serum retinol in children under five years) has been observed in some countries with repeated surveys in the past two decades (Costa Rica, Colombia, Guatemala, Honduras, Panama) Unfortunately, national surveys carried out in the 1960s in a number of countries suffered from sampling and methodological problems affecting their suitability to provide nationally comparable baseline figures As a result, a significant decline in VAD prevalence has been properly documented only in Colombia from 24% in 1980 to 14% in 1995 Costa Rica has recently experienced an increase in VAD prevalence from 1 8% in 1981 to 8 7% in 1996

The total population under five years of age affected by VAD in the LAC region in 1997 has been estimated on the basis of the most recent prevalence figures (Table 2) Estimations from countries with no national surveys are arbitrary and tentative, since they are based on weighed averages (by sample size) of the partial data available Admittedly, surveys from small selected areas may be biased as they tend to be carried out in areas known to have a high prevalence of VAD, hence they may not represent the entire country, however, the estimations seem reasonable Other countries with no recent national information (Paraguay, and others) were arbitrarily estimated to have a 25% VAD prevalence, the average prevalence in the countries for which information is available On the basis of other recent health and nutrition indicators, Chile would not be expected to have a significant VAD problem

The total number of children under five years with VAD is estimated to be close to 15 million, about 25% of the nearly 60 million children under five years of age in the region Because of their population size Brazil, Mexico, and Peru account for about 71% of the total number of children affected An additional 30%, or another 18 million, is estimated to be at least at risk of VAD if not mildly deficient For example, of those with serum retinol 20-29 µg/dL, most have been found to have deficient liver stores and to be responsive to vitamin A supplementation (Flores et al 1991) This would make a total of 33 million children under five years of age (more than 50% of the preschool age population) who are at risk or already affected by VAD About 18%, or above 19 million school aged children, might also be affected, as it has been observed in Brazil and the Dominican Republic that VAD prevalence in the school population is about 30% lower than in preschoolers (ICNND/INCAP 1972, CENISMI 1993), thus totaling more than 52 million children under 15 years of age are at risk of VAD These estimations do not include the adult population, of which women (particularly during pregnancy) and the

16

elderly are likely to be at risk as well, there is not sufficient information available to estimate the magnitude of the VAD adult population The size of the clinically affected population can not be estimated due to lack of relevant data.

Table 3 shows a categorization of countries according to the magnitude of the VAD problem by 1997 Based on WHO criteria, sub clinical VAD in children would appear to be a severe problem (> 20% prevalence) in Brazil, the Dominican Republic, El Salvador, Nicaragua, and Peru It would be of moderate magnitude (10-19% prevalence) in Bolivia, Colombia, Ecuador, Guatemala, Honduras and Mexico, and of mild magnitude in Argentina, Belize, Costa Rica, Venezuela, and Panama There is no recent information from other Caribbean countries, Chile, Cuba, Paraguay, and Uruguay There is some indication that severe clinically evident VAD tends to cluster in certain regions and/or population groups in Bolivia, Brazil, Haiti, Mexico, Panama, Peru, and the Dominican Republic, however, clinical signs of VAD have not been systematically assessed in national surveys and few studies of specific population groups have been carried out in the region

Other vitamins

Given the limited number of national and subnational studies aimed at assessing the status of vitamin deficiencies other than vitamin A in representative samples of the population, it is not possible to provide an accurate picture of the situation in the region as a whole Vitamin studies have been mostly restricted to either dietary intake surveys or assessment of nutrient availability based on food balance sheets Deficient intake has been documented for B1, B2, niacin and vitamin C in Argentina, B1, B2, niacin and vitamin C in Bolivia, B1, B2, and niacin in Ecuador, B1, B2, B12 and C in Chile, B1, B2, B12, niacin, and C in Mexico, and B1, B2 and niacin in Peru Biochemical evidence of vitamin deficiencies other than VAD in population groups is available for riboflavin in Ecuador and Mexico, for folate in Argentina and Costa Rica, and for vitamins B12, E and folates in Mexico and Peru No biochemical studies in population groups are available from other countries The overall impression is that, when specific vitamin deficiencies are searched for, those of riboflavin, thiamin, niacin and, eventually, vitamins E and C, as well as folate and vitamin B12 in pregnant women, appear to affect important segments of the population, mostly rural low income groups which represent significant proportions of the population in many countries

While studies in Argentina, Bolivia, Mexico, and Peru were conducted in sub national samples, the Ecuador 1986 and the Costa Rica 1996 national surveys are the only ones covering several nutrients with biochemical indicators The results of the Ecuador survey may be indicative of what would be found in other countries if specific studies were conducted (e g , deficiencies of vitamin A, thiamin, riboflavin and, probably, folates, and niacin) Ecuador may be seen as prototype Latin American country with about average nutrition and health problems as revealed by energy protein malnutrition rates and other indicators Indeed, Ecuador ranks in the middle of an ascending scale of malnutrition rates using anthropometric indicators, with Chile at the lowest extreme and Haiti at the highest, deficient energy and protein intake rates in preschool children are similar to a number of other countries of the region Notably, the 1996 Costa Rica survey found folate deficiency to be a significant problem both in women and in preschool aged children, particularly in the rural area

Energy intake may be taken as a valid indicator of the quantitative adequacy of the diet The significantly deficient energy intake and low variety in the diet of large segments of the population in most countries of the region would suggest that overall food intake is not large enough to secure adequate consumption of key vitamins, including B complex vitamins and, eventually, vitamin E Niacin deficiency has been hard to document in the absence of biochemical data (e g ,

urinary excretion of N'methyl-nicotinamide) Dietary data tend to consistently show low consumption of niacin, but adjustments for tryptophan intake and its conversion to niacin by the organism have not been made Intake alone may be a poor indicator of niacin nutritional status

Deficiencies most likely to be significant problems in the majority of countries of the region are those of riboflavin, thiamin, folates, B12 (the latter two particularly in pregnant women) and, eventually, niacin and vitamin E Despite findings of vitamin C deficient intake in small scale studies of specific population groups (e g , Argentina, Bolivia, Mexico), the overall impression is that vitamin C may not be a problem of public health significance in the region when assessed in reference to conventional RDAs This is independent of the well recognized role of vitamin C as an enhancer of non-heme iron absorption from predominantly cereal-based diets

18

DISCUSSION

Magnitude and trends of the VAD problem

In the late 1960s and early 1970s, the Interdepartmental Committee for National Defense (ICNND) of the United States conducted a series of nutritional surveys in the LAC region (PAHO/WHO 1970) Despite pitfalls in study design and methodology, the ICNND studies provided the first indication of the presence of multiple nutritional deficiencies in many countries of the region The studies in Central America, conducted jointly with INCAP, identified energy-protein malnutrition, iron deficiency anemia, endemic goiter, and vitamin A deficiency as the most significant nutritional deficiencies in the sub-region (ICNND/INCAP 1972) VAD was signaled as a priority problem and efforts were made by INCAP to develop appropriate technology for sugar fortification with vitamin A, some supplementation and dietary diversification activities were also initiated Legislation on sugar fortification was passed in the mid-1970s in Costa Rica, Guatemala, Honduras, and Panama, and began to be implemented in all but Panama, it was suspended in 1981 in Costa Rica and implemented irregularly in Guatemala and Honduras

In most countries of the LAC region, particularly in South America and the Caribbean, for a long time VAD was not regarded as a problem of public health significance, presumably because ocular lesions leading to permanent blindness were not frequently seen, despite prevalences of low serum retinol close to or above the WHO then recommended cut-off of 15% Greater concern and political commitment was triggered by research findings in the 1980s on the functional effects of subclinical vitamin A deficiency, particularly its impact on immunity and the risk of infectious morbidity and mortality (Sommer et al 1983, 1984, 1987) Hence, in the late 1980s and early 1990s, increasing attention to the problem led to dietary and biochemical VAD assessments in a number of countries, including Belize, Ecuador, El Salvador, Bolivia, Panama, the Dominican Republic, Nicaragua and, more recently, Colombia, Costa Rica, Guatemala, and Honduras

Low serum or plasma retinol is widely accepted as a valid indicator of the presence and magnitude of VAD in the population (Underwood 1993) The prevalence of values below selected cut-off points is useful to estimate the magnitude and severity of VAD as a public health problem A prevalence greater than 10% of values < 0 35 umol/L (<20 µg/dL) has been suggested by WHO as an indication of VAD being a problem of public health significance (WHO 1996) On the basis of the most recent findings and the WHO criteria, it may be concluded that subclinical VAD is a national problem of public health significance (e g , prevalence of serum retinol <20 µg/dL above 10%), in decreasing order of magnitude, in Brazil, El Salvador, Nicaragua, Peru, the Dominican Republic, Mexico, Guatemala, Ecuador, Honduras, Colombia, and Bolivia

Most clinical assessments have failed to demonstrate a significant frequency of xerophthalmia in the LAC region, except in specific areas in a few countries Clinical studies in the late 1980s and early 1990s in Ecuador, the Dominican Republic, Nicaragua, and Panama confirmed the low frequency of ocular lesions attributable to VAD, thus ratifying the notion that subclinical VAD is by far the predominant form in the LAC region VAD has been found to be severe enough in certain areas or population groups to presume that it may be a widespread moderate to severe problem in Brazil, Haiti, and Peru It appears to be confined to indigenous groups in Panama Results of dietary intake and/or biochemical surveys in specific geographical areas suggest a problem of mild magnitude in Argentina, and moderate to severe in Brazil, Mexico and Peru

There is scarce recent information on the actual intake of vitamin A by population groups in many countries Most dietary surveys were conducted long ago and may not pro-

vide indication of current consumption, in addition, there are well known problems associated with estimation of preformed vitamin A from vegetable sources More precise assessments of the risk of inadequate intake are affected by a number of limitations first, some estimations are not based on direct food intake measurements, however imperfect, but on dietary supplies (apparent intake) derived from food balance sheets that carry considerable greater imprecision Second, dietary intake data are often presented as averages, either absolute or percent RDAs, rather than meaningful distributions Third, the relatively small number of foods rich in vitamin A activity poses a significant limitation to conventional dietary recall methods There is a need for more updated information on food and micronutrient supplies, micronutrient consumption, and national biochemical assessments in a number of countries

Micronutrient supply and consumption estimations pro vide useful, although indirect, indication of the risk of VAD in the population When a population per capita supply of vitamin A remains below acceptable levels, the likelihood of significant deficiencies associated with uneven distribution of the supplies by SES strata is greatly enhanced, particularly for low income groups at risk Conversely, VAD might exist in the face of apparently adequate per capita supply because of low bioavailability of vitamin A in particular foods (e g green leafy vegetables), low fat intake and/or gross maldis tribution of supplies (e g , by SES strata), and high rates of infection On the other hand, simplified dietary surveys may provide useful information on the risk of VAD in population groups, as it has been the case with rapid dietary assessments methods developed by Helen Keller International (Rosen et al 1993) and IVACG (IVACG 1989)

A number of previous reviews of the VAD situation in the LAC region have been published (Mora 1992, Mora and Dary 1994, Mora 1994, OPS/OMS 1997) The WHO Micronutrient Deficiency Information System (MDIS), which compiles mostly published data, is a significant and plausible effort to keep track of the VAD situation by country, however, it usually takes considerable time for the data to be published and transferred to WHO/Geneva The pre sent review provides more complete and updated informa tion by including unpublished data recently gathered as well as data that may not always be available or accessible in computer files but has been locally reported A report from the WHO MDIS (WHO 1995) indicates that for 22 of the 36 countries in the LAC region, data was not available or was collected prior to 1980, data from 14 of the countries was gathered after 1980, in 13 of them from subnational samples A regional VAD prevalence of 20% was then estimated Our current regional prevalence estimate reaches 25%, and it is clearly influenced by the contribution of relatively large countries (Argentina, Brazil, Mexico, Peru, and Venezuela) whose prevalence was estimated from sub national rather than national studies

Causes and implications of VAD

VAD as a public health problem is known to occur within the context of a macro and microenvironment of ecological, economical, and social deprivation, with the relative contribution of individual factors varying among and within countries (Underwood 1993) At the LAC regional level, vitamin A supply might not be a critical factor, a recent estimation of the total supply in the world (ACC/SCN 1993) indicates that the per capita supply of vitamin A in the region of the Americas (including the United States and Canada) reaches about 814 µg of retinol equivalents per day, of which about one third comes from animal sources Such per capita availability would be certainly large enough, if evenly distributed, to meet the needs of the majority of the population, however, the ACC/SCN global estimate is affected by the larger supplies of the United States and Canada and, in addition, ignore well known dif ferences among countries and among socioeconomic groups within countries

Vitamin A supply and consumption at the household and individual level is expected to be determined by availability at the community and family level, as well as by economic and cultural accessibility, including specific dietary practices regarding consumption of available vegetable and animal sources It would appear that cultural factors and dietary practices may play a significant role in communities with greater access to vegetable than to animal sources The apparent low status and prestige attributed to vegetable sources of vitamin A in some population groups may provide a window of opportunity for dietary diversification, social marketing, and educational strategies

Due to the relatively small number of foods rich in vitamin A, there is a high probability of deficient intake in populations whose diets are based on a limited number of vegetable staple foods, with low consumption of fats Given prevalent dietary patterns, this appears to be the case with large segments of the population in a number of LAC countries Furthermore, VAD may exist even in the presence of apparently adequate intake, due to decreased absorption and increased utilization and losses associated with infectious morbidity which is highly frequent in LAC countries Hence, a marginal or relatively low community or household supply and/or consumption of vitamin A may be compounded with high infectious morbidity to substantially increase the risk of deficiency The association of infection, eventually identified through biochemical markers (acute phase proteins), and prevalence of low serum retinol has been repeatedly shown (Cameo et al 1987, Freire et al 1988, Salazar-Lindo et al 1993, Filteau et al 1993) However, the relative contribution of specific infections to the prevalence of VAD measured by serum retinol has not been established (Filteau et al 1993)

Epidemiological studies have identified two major types of immediate causative factors for VAD 1) deficient intake of food sources of vitamin A, either preformed or as precursors of the vitamin (b carotenes), coupled with low consumption of fats that facilitate their absorption, and 2) increased vitamin A requirements and poor utilization of the absorbed vitamin A due to the deleterious effect of infections which are known to, in addition to decrease absorption, increase metabolic use and urinary excretion (Stephensen et al 1994, Alvarez et al 1995) Although both types of factors have been shown to be significantly related to VAD, the relative contribution of each group of causative factors to the etiology of VAD is expected to differ by country and region Most current policy and program efforts address the first type of factors, e g , those leading to deficient intake of the vitamin bv populations at risk, with infection being usually left to be addressed through other public health measures (environmental sanitation, diarrheal disease control, immunizations, etc)

The functional consequences of VAD for the individual, as well as the health, social, and economic implications for the population and for a country's social and economic development, have been well established (Sommer and West 1996) Severe and prolonged VAD is known to lead to xerophthalmia, ocular damage and, eventually, irreversible blindness The functional consequences of marginal or subclinical VAD on the immune function and the risk of more severe and prolonged child morbidity from infections, hence on increased child mortality, are of great social and economic relevance because of the size of the population affected and the excess cost of health care in the face of scarce and diminishing resources (Sanghvi 1993) In addition, through its interaction with iron deficiency, VAD may also be a significant contributor to the high rates of anemia seen in most LAC countries (Mejia et al 1977, Mejia and Arroyave 1982, Mejia 1985) Therefore, controlling VAD should be a high government priority in the countries affected

Options to control VAD

An effective approach to controlling VAD should inte-

grate both short-term measures, e g , pharmaceutical supplementation (supplement distribution as an emergency measure to protect the most vulnerable population groups in the short-term and to cover population groups not reached by other interventions), and medium to long term actions, e g , food-based approaches aimed at increasing consumption of vitamin A from natural (breast milk, animal, and vegetable sources) and/or fortified foods, as well as public health measures to reduce infection (WHO 1982, 1984, Trowbridge et al 1993) Universal or targeted preventive supplementation has been recommended and effectively used in a number of countries, with particular emphasis on preschool-aged children and on postpartum women, which secures adequate protection to breast-fed babies for at least the first six months of life (WHO 1997)

Experimental studies have shown significant impact of vitamin A supplementation in reducing child mortality in moderate-to-severe VAD populations (Beaton et al, 1993) Unfortunately, the health sectors in developing countries do not often have the operational capabilities to secure high population coverage of universal supplementation activities and/or to reach population groups at greatest risk Non-governmental organizations (NGOs) may effectively complement government efforts to expand coverage and secure more effective outreach to the population at highest risk Linking supplementation to immunization programs facilitates achievement of high coverage rates in young children, particularly when a campaign approach is used through national immunization days (NIDs) or national health rallies

The importance of improving vitamin A nutriture and preventing VAD through a balanced diet from natural or fortified sources ("food-based approach') will never be overemphasized There is always a need for an adequate consumption of vitamin A to secure a safety margin to overcome seasonal variations in consumption and prevent deficiencies even in the face of improving socioeconomic and health conditions This means reaching individual intakes well above the minimum requirements conventionally established so as to attain "nutritional insurance" levels, and to sustain adequate stores at all times Effective breast feeding promotion will secure an adequate source of vitamin A for the first six months of a baby's life and beyond Public health measures to reduce the burden of infections and parasitic infestations are also of critical importance, given the significant contribution of infection to VAD prevalence

Under most circumstances, improvements in micronutrient intake from natural food sources may prove difficult, given well known cultural and economic constraints to changing deeply rooted feeding practices Therefore, in addition to dietary diversification, other options should be considered, including temporary supplementation to high risk groups not reached by other interventions when the problem is severe enough and such groups can be easily identified and targeted, as well as single or multiple fortification of staple foods whenever feasible Multiple fortification of one or more food vehicles would be advantageous and cost effective to cover a wide range of micronutrient deficiencies in addition to VAD, since the marginal cost of adding each micronutrient is usually negligible

Food fortification, when feasible, is the most cost effective intervention to overcome micronutrient deficiencies in developing countries (Nestel, 1993) Fortification of processed food items has greatly contributed to eradicating micronutrient deficiencies in industrialized countries The effectiveness of food fortification in improving micronutrient nutriture is beyond dispute, yet it has not been implemented to the extent it should Fortification of salt with iodine has led to significant reduction and, eventually, eradication of endemic goiter and iodine deficiency disorders in a number of countries Long ago field trials convincingly demonstrated the effectiveness of fortifying sugar or

monosodium glutamate with vitamin A (Arroyave et al 1979, Arroyave et al 1981, Muhilal et al 1988), the latter also revealed a dramatic (46%) child mortality reduction effect in Indonesia Other staple foods can be effectively fortified with vitamin A, including wheat and corn flour, milk, rice, vegetable oil, margarine, and infant cereals

The efficacy of sugar fortification in improving vitamin A nutriture was proved two decades ago in Central America, where INCAP developed appropriate technology, promoted legislation in the most affected countries and demonstrated a significant impact on serum retinol levels (Arroyave et al 1979, Arroyave et al 1981) The vitamin A fortification level at the production plants was set up at 15 micrograms per gram of sugar so that, after eventual losses throughout the marketing process, the consumer will get at least 10 micrograms per gram, enough to meet the vitamin A intake gap of most of the population at risk In Costa Rica, deficient serum retinol levels in the population dropped to less than 2% after five years of sugar fortification Due to a number of reasons, up until the mid 1980s sugar fortification was irregularly implemented in Guatemala and Honduras, more recently, substantial progress has been made in its coverage and quality of fortification in both countries, with significant impact

A cost-effectiveness analysis of vitamin A interventions in Guatemala, carried out in 1992, revealed that sugar fortification at a concentration of at least eight micrograms per gram at the consumer level was by far the most cost effective intervention, at a cost of $0 29 per person reached, $0 65 per high risk person reached and $0 98 per high risk person year of vitamin A adequacy achieved, compared with significantly greater costs for supplementation and gardening/education (Phillips et al 1996) In addition, changing feeding patterns is not usually required, and the cost of fortification is relatively low (it represents less than 2% the retail price of unfortified sugar) hence it can be easily transferred to the consumer, government costs are usually restricted to supervision and monitoring Fortification can be made sustainable through strong public-private sector partnership In summary, proven cost effective interventions are readily available which, if properly implemented on a sustainable basis supported by strong political commitment, will contribute to virtually eliminating VAD in the LAC region

Current VAD programs in the region

A number of LAC countries have developed and are implementing national integrated plans to address several micronutrient deficiencies Most include specific VAD control activities such as vitamin A supplementation, food fortification, and dietary diversification At some time, most countries have implemented supplementation activities with variable population coverage which has been difficult to maintain and tends to decline over time High coverage rates are likely to be achieved through a campaign approach, e g , linked to immunizations, as has been the case in Nicaragua and Bolivia Supplementation of postpartum women is implemented in some countries, although still with relatively low coverage

There is growing interest in food fortification, the successful Guatemalan experience has encouraged other countries with significant VAD to foster fortification of sugar (and/or other food staples) as a key intervention Honduras formally resumed sugar fortification in 1992, after sporadic implementation, with significant progress made since then coverage in the 1995/96 harvest amounted to nearly 100% of total sugar for direct human consumption (sugar for industrial use is not fortified in Honduras), vitamin A content at production plants and households is now reaching useful levels, and VAD rates have been significantly reduced (Mora et al 1997)

Other countries have initiated action or are in the process of fostering food fortification In 1994, Venezuela began fortifying corn flour with vitamin A and other micronutrients, and El Salvador passed legislation on sugar fortification which began implementation in 1995 Bolivia, Colombia, Ecuador, Nicaragua, and the Dominican Republic are giving serious consideration to sugar fortification, a pilot test is being implemented in Bolivia, and pertinent legislation and negotiations with sugar producers are underway in the other countries After VAD reappearance, Costa Rica is now considering re establishing the sugar fortification that was suspended in 1981 In 1995, the International Sugar Council (worldwide association of sugar producers) issued a "Sao Paulo Declaration" formally recognizing the need to foster sugar fortification with vitamin A in deficient countries A workshop to review the state of the art and experience in sugar fortification was held in Guatemala in March 1996, and a Manual for Sugar Fortification with Vitamin A was prepared and widely distributed (Arroyave and Dary 1996)

Industrially processed foods intended for infants and children and other food products, including infant cereals, powdered milk, dairy products, and margarine are usually fortified with vitamins and minerals Fortification has become a quality requirement for certain foods, such as margarine with vitamin A and infant cereals with iron and other nutrients Unfortunately, these products are not universally consumed and do not usually reach population groups at greatest risk. Therefore, the emphasis should be on fortification of universally consumed food staples (sugar, wheat or corn flour, salt, rice, pasteurized milk, vegetable oil), whenever feasible, in order to meet the existing consumption gaps leading to VAD and other micronutrient deficiencies

Much less has been achieved in dietary diversification, which is often seen by health authorities as difficult to implement and time consuming In addition to promoting breast-feeding, dietary diversification usually entails promoting production, marketing, preservation, and consumption of vitamin A-rich vegetable foods (carrots, yellowish fruits, spinach, and other green leafy vegetables) through educational and social marketing strategies, and promotion of family and community gardens NGOs are playing a critical role in dietary diversification through education and community development projects Admittedly, changing deeply rooted food habits may imply confronting the challenge of removing formidable cultural, economic, and other barriers, but it may certainly be worth the effort, since the expected pay offs would make it a sustainable low cost intervention to improve vitamin A nutriture in the long term This may imply raising the social status of vegetable sources in many population groups

Other vitamin deficiencies

Vitamin deficiencies other than VAD have been given relatively less attention, in terms of both their identification and efforts to control them, hence there is scarce information on their magnitude in the LAC region This is despite the recognized importance of all micronutrients as key elements for normal physiological functions of the human body Micronutrients are involved in a variety of metabolic, immune, enzymatic, and other processes, and there is compelling evidence, mostly from dietary surveys, on the relatively high risk of vitamin deficiencies in a number of countries

Multiple vitamin deficiencies—particularly those of riboflavin, thiamin, folate and B12 in pregnant women, and eventually niacin and vitamins E and C in low income groups—are likely to coexist and be widespread among poor populations affected by energy-protein malnutrition (EPM) They are also seen in areas where dietary patterns do not secure regular vitamin consumption in amounts high enough to meet the recommended allowances It is also known that the physiological demand for vitamins increases significantly in the presence of infectious morbidity which is highly frequent in developing countries As

EPM and deficiencies of vitamin A, iron, and iodine are reduced through specific targeted interventions, other important micronutrient deficiencies are likely to emerge as significant public health problems with important health implications, as it is the case with riboflavin in Ecuador and folate in Costa Rica The national surveys of Ecuador in 1986 and Costa Rica in 1996 provide a good example of the coexistence of multiple vitamin deficiencies which are found when specific assessments are made

While the functional implications of most vitamin deficiencies are well understood and there is growing evidence of their negative impact on individual health (Gaby et al 1991), their public health significance and functional and economic implications for population groups have been well established only for VAD (increased risk of morbidity and mortality, blindness) and partially for folate deficiency (increased risk of anemia, congenital malformations, e g , neural tube disorders, and cardiovascular disease) However, the critical role of other vitamins in important physiological and biochemical processes, as well as in human growth and development, would suggest that deficiency of such vitamins and their interaction should have significant public health and economic implications for the population, which are yet to be ascertained Besides the contributing role of B-complex vitamins in the etiology of nutritional anemia, with well known public health consequences, coexisting vitamin deficiencies may aggravate energy-protein malnutrition and mineral deficiencies and impair a number of physiological functions, thus negatively affecting the health and well-being of the population

In theory, vitamin deficiencies may be prevented and controlled through supplementation or by using a food based approach including food fortification and/or dietary diversification actions Multiple micronutrient supplementation of pregnant women and of young children has been proposed but not widely used It would certainly deserve further exploration Perhaps the most practical means to improve vitamin nutrition in population groups is through multiple fortification of staple foods, whenever feasible, as the cost per additional vitamin is usually negligible Multiple fortification would be expected to be more sustainable and cost effective than supplementation and dietary diversification to address multiple micronutrient deficiencies Fortunately, fortification of wheat flour (eventually corn flour) with iron and B vitamins, including thiamin, riboflavin, niacin, and folate, is now implemented in most countries of the LAC region

REFERENCES

General

ACC/SCN *Micronutrient Deficiency - The Global Situation* United Nations ACC/SCN News No 9, pp 11 16 Geneva, 1993

ACC/SCN *Controlling vitamin A deficiency* ACC/SCN State of-the Art Series, Nutrition Policy Discussion Paper No 14 United Nations ACC/SCN Geneva, 1994

Alvarez, J O et al Urinary excretion of retinol in children with acute diarrhea *Am J Clin Nutr* 61 1273 1276, 1995

Arroyave, G , Aguilar, J R , Flores, M , Guzman, M A *Evaluation of Sugar Fortification with Vitamin A in the National Level* PAHO Scientific Publication 384 Washington, D C 1979

Arroyave, G , Mejia, L A , Aguilar, J R The effect of vitamin A fortification of sugar on the serum vitamin A levels of preschool Guatemalan children a longitudinal evaluation *Am J Clin Nutr* 34 41 49, 1981

Arroyave G and Dary O Manual for Sugar Fortification with Vitamin A Guidelines for the Development, Implementation, Monitoring and Evaluation of a Vitamin A Sugar Fortification Program USAID/OMNI INCAP/PAHO, 1996

Beaton, G H et al *Effectiveness of vitamin A supplementation in the control of young child morbidity and mortality in developing countries* New York, United Nations ACC/SCN State-of the Art Series, Nutrition Policy Discussion paper No 13, 1993

Bulux, J , Mendoza, I , Solomons, N *Informe de la recopilación de información científica sobre la situacion actual de micronutrientes en la sub-region centroamericana* CESSIAM Guatemala, 1994

Cameo, F A C S Flores, H Underwood, B A Effect of infection on vitamin A status of children as measured by the relative dose response *Am J Clin Nutr* 46 91 94, 1987

FAO/WHO *Requirements of Vitamin A, Iron, Folate and Vitamin B_{12}* Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation FAO Food and Nutrition Series No 23 Rome, 1988

FAO/WHO *World Declaration and Plan of Action on Nutrition* Rome, 1992

Filteau, S et al Influence of morbidity on serum retinol of children in community-based study in Northern Ghana *Am J Clin Nutr* 58 192 197, 1993

Flores, H et al Serum vitamin A distribution curve for children aged 2 6 y known to have adequate vitamin A status a reference population *Am J Clin Nutr* 54 707-711, 1991

Gaby, S K., Bendich, A , Singh, V N , Machlin, L J Vitamin Intake and Health A Scientific Review Marcel Dekker Inc, New York, 1991

ICNND/INCAP *Nutritional Evaluation of the Population of Central America and Panama Interdepartmental Committee for National Defense,* ICNND/Instituto de Nutricion de Centro America y Panama, INCAP DHEW Publication No HSM72-8120 Washington, DC US Department of Health, Education and Welfare, 1972

IVACG *Guidelines for the Development of a Simplified Dietary Assessment to Identify Groups at Risk of Inadequate Intake of Vitamin A* International Vitamin A Consultative Group (IVACG) Washington, D C , 1989

Mark, J *The Vitamins Their Role in Medical Practice* MIT Press Limited Boston, 1985

Mejia, L A , Hodges, R E , Arroyave, G , Viteri, F Vitamin A deficiency and anemia in Central American children *Am J Clin Nutr* 30 1175-1184, 1977

Mejía, L A , Arroyave, G The effect of vitamin A fortification of sugar on iron metabolism in preschool children in Guatemala *Am J Clin Nutr* 36 87 93, 1982

Mejía, L A Vitamin A as a factor in nutritional anemia *Internat J Vitamin Nutr Res* 27S 75-84, 1985

Mendoza, I Investigacion sobre micronutrientes en America Central Ingesta dietética y estado nutricional de vitaminas CESSIAM Guatemala, 1994

Mora, J O , Situacion de la deficiencia de vitamina A en America Latina y el Caribe *Arch Latinoam Nutr* 42 (3S) 108-116, 1992

Mora, J O Dary, O Deficiencia de vitamina A y acciones para su prevencion y control en America Latina y el Caribe, 1994 Bol Of San Pan 117(6) 519-528, 1994

Mora, J O Vitamin A Deficiency in Latin America and the Caribbean *Nutriview Special Issue* Bern, 1994

Muhilal, et al Vitamin A-fortified monosodium glutamate and health, growth and survival of children A controlled field trial *Am J Clin Nutr* 48 1271-1276, 1988

Nestel, P *Food Fortification in Developing Countries* U S Agency for International Development, USAID/VITAL Washington, D C 1993

OPS/OMS Plan de Accion para la Eliminación de la Deficiencia de Vitamina A de las Americas Organizacion Panamericana de la Salud, OPS/OMS Washington D C 1992

OPS/OMS Creciendo en las Americas la magnitud de la desnutricion a final del siglo Organizacion Panamericana de la Salud, Division de Promocion y Proteccion de la Salud, Programa de Alimentacion y Nutricion Washington, D C , 1997

PAHO/WHO *Hypovitaminosis A in the Americas* Report of a Technical Group Meeting PAHO/WHO Washington, D C , 1970

Phillips, M et al The cost and effectiveness of three vitamin A interventions in Guatemala *Soc Sci Med* 42 (12) 1661-1668, 1996

Rosen, D S et al *How to use the HKI Food Frequency Method to Assess Community Risk of Vitamin A Deficiency* Helen Keller International, Vitamin A Technical Assistance Program New York, 1993

Ross, C Hammerling, U G "Retinoids and the immune system " In Sporn, M B , Roberts, M B , Goodman, D S eds *The Retinoids Biology, Chemistry and Medicine* 2nd edition New York Raven Press, 521-543, 1994

Salazar-Lindo, E , Salazar, M , Alvarez, J O Association of diarrhea and low serum retinol in Peruvian children *Am J Clin* Nutr 58 110-113, 1993

Sanghvi, T G *Vital Nutrients Supporting life, health and productivity through iron, iodine and vitamin A nutrition* USAID/VITAL Washington, D C 1993

Sauberlich, H E , Dowdy, R P , and Skala, J H *Laboratory Tests for the Assessment of Nutritional Status* CRC Press, Inc , 1981

By country

ARGENTINA

Abeya, E O , Gnazzo, N , Ortas, M L , Vera, M "Encuesta alimentaria nutricional de escolares en Misiones " En *CESNI-SAP* Seminario sobre nutricion de los niños en Argentina Signo Producciones Graficas, Buenos Aires 25-33, 1985

Britos, S *Hojas de balance de alimentos* CESNI, Buenos Aires 1989

CESNI Evaluacion del Estado Nutricional en Adolescentes residentes en Buenos Aires Centro de Estudios sobre Nutricion Infatil, CESNI Buenos Aires, 1992a

CESNI Situacion Alimentaria y Nutricional de Argentina Boletin CESNI, Suplemento Especial Buenos Aires, 1992b
CESNI Proyecto Tierra de Fuego Diagnostico Basal de Salud y Nutricion Centro de Estudios sobre Nutricion Infantil, CESNI Buenos Aires, 1994

Morasso, M C Evaluacion nutricional de los escolares de la provincia de Catamarca En CESNI SAP Seminario sobre situacion nutricional de los niños en Argentina Signo Producciones Gráficas, Buenos Aires 50 54, 1985

BELIZE

Makdani, D et al Comparison of Methods of Assessing Vitamin A Status in Children *J Am Coll Nutr* 15(5) 1-11, 1997

BOLIVIA

Daza, G Estudio nutricional en comunidades rurales deprimidas en Bolivia UNICEF, La Paz, 1985

Daza, G Estudio nutricional de San Buenaventura, 1986 Unpublished manuscript UNICEF, La Paz 1986

Daza, G Estudio nutricional de la Provincia de Inquisivi con enfasis en la deficiencia de vitamina A, 1987 Save the Children, La Paz, 1987

Ministerio de Salud de Bolivia Encuesta de vitamina A y encuesta de consumo, 1991 La Paz, 1992a

Ministerio de Salud de Bolivia Encuesta de vitamina A en comunidades deprimidas La Paz, 1992b

BRAZIL

Araujo, R L et al Diagnostico de situacao da hipovitaminose A e da anemia nutricional na populacao do Vale de Jequetinhonha, Minas Gerais, Brazil *Arch Latinoam Nutr* 36 642-653, 1986

Araujo, R L et al Evaluation of a program to overcome vitamin A and iron deficiencies in areas of poverty in Minas Gerais, Brazil *Arch Latinoamer Nutr* 37 9 22, 1987

D'ans, D C et al Geographic distribution of xerophthalmia in the State of Paraiba, *Northeastern Brazil Ecol Food Nutr* 22 131 138, 1988

Dutra de Oliveira, J , Marchini, J S Levantamento Bibliografico de Etudos Bioquimicos-Nutricionais no Brasil Fundacao Simposio Brasileiro de Alimentacao e Nutricao Divisao de Nutricao Clinica, Departamento de Clinica Medica Facultade de Medicina de Ribeirao Preto, 1994

Favaro, R M D et al Vitamin A status of young children in southern Brazil *Am J Clin Nutr* 43 852 858, 1986

Marinho, H A et al Influence of enteral parasites on the blood vitamin A levels in preschool children orally supplemented with retinol and/or zinc *Eur J Clin Nutr* 45 539-544, 1991

Roncada, M J et al Niveis sanguineos de vitamina A e caroteno em individuos de meia idade e idosos em onze localidades do Estado de São Paulo, Brasil *Rev Saud Publ* 19 336-343, 1985

28

Sommer, A et al Increased mortality in children with mild vitamin A deficiency *Lancet* 2(8350) 585 588, 1983

Sommer, A., Katz, J , Tarwotjo, I Increased risk of respiratory disease and diarrhea in children with pre existing mild vitamin A deficiency *Am J Clin Nutr* 40(5) 1090-1095, 1984

Sommer, A , Tarwotjo, I , Katz, J Increased risk of xeroph thalmia following diarrhea and respiratory disease *Am J Clin Nutr* 45 977-980, 1987

Sommer, A and West, K P *Vitamin A Deficiency, Health, Survival and Vision* Oxford University Press New York, 1996

Stephensen, C B et al Vitamin A is excreted in the urine dur ing acute infection *Am J Clin Nutr* 60 388 392, 1994

TFCSD *Proceedings of a Policy Conference on Micronutrient Malnutrition Ending Hidden Hunger* The Task Force for Child Survival and Development Montreal, Canada, 1991

Trowbridge, F L et al Coordinated Strategy for Controlling Micronutrient Malnutrition A Technical Workshop *J Nutr* 123 775-787, 1993

Underwood, B Olson, J eds *A Brief Guide to Current Methods of Assessing Vitamin A Status* New York International Vitamin A Consultative Group (IVACG) Nutrition Foundation, 1993

United Nations World Declaration on the Survival, Protection and Development of Children New York, United Nations, 1990

WHO *Control of Vitamin A Deficiency and Xerophthalmia* Report of a Joint WHO/UNICEF/USAID/ Helen Keller International/IVACG Meeting World Health Organization Technical Report Series NO 672 Geneva, 1982

WHO Prevention and Control of Vitamin A Deficiency, Xerophthalmia, and Nutritional Blindness Proposal for a Ten-Year Program of Support to Countries World Health Organization, WHO Geneva, 1984

WHO *The Geographical Distribution of Xerophthalmia in 1987* World Health Organization, WHO Geneva, 1987

WHO *National Strategies for Overcoming Micronutrient Malnutrition* World Health Organization, WHO Geneva, 1992

WHO *Global Prevalence of Vitamin A Deficiency* Micronutrient Deficiency Information System MDIS Working Paper #2 World Health Organization WHO Geneva, 1995

WHO *Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluating inter vention programmes* Report of a WHO/UNICEF consultation Geneva, 9 11 November, 1992 Micronutrient Series WHO/NUT/96 10 World Health Organization, Geneva, 1996

WHO *Vitamin A Supplements A Guide to Their Use in the Treatment and Preventions of Vitamin A Deficiency and xerophthalmia* Second Edition Prepared by a WHO/ UNICEF/IVACG Task Force World Health Organization Geneva, 1997

Souza, M S L et al Interrelacao entre parasitoses e hipovitaminose A Infeccao por Schistosoma mansoni e o nivel serico de retinol de populacao de zona endemica de Minas Gerais (Brasil) Rev *Int Med Trop Sao Paulo* 30 281 287, 1988

CHILE

Araya, H Pak, N Consumo aparente de vitaminas y minerales de la población del Gran Santiago Unpublished manuscript Santiago, 1994

Pak, N and Araya, H Disponibilidad y adecuacion de vitaminas y minerales en Chile, segun hoja de balance FAO periodo 1984-1986 Un published manuscript Santiago, 1988

COLOMBIA

Castro de Navarro L et al Encuesta Nacional de Micronutrientes Colombia, 1995 Instituto Nacional de Salud/PROFAMILIA Bogota, 1996

Muñoz E Consumo de Micronutrientes de la Poblacion Colombiana Revision Documental Bogota, 1993

COSTA RICA

Ministerio de Salud de Costa Rica Encuesta Nacional de Nutricion, 1996 Micronutrientes Ministerio de Salud, Instituto Costarricense de Investigacion y Ensenanza en Salud y Nutricion Desplegable 2 San Jose, Costa Rica, 1997

DOMINICAN REPUBLIC

CENISMI Deficits de Micronutrientes en la República Dominicana Centro Nacional de Investigaciones en Salud Maternoinfantil, CENISMI Serie de Publicaciones Tecnicas III Santo Domingo, Republica Dominicana, 1992a

CENISMI Deficiencia de Vitamina A en la Region Suroeste de la Republica Dominicana Centro Nacional de Investigaciones en Salud Maternoinfantil, CENISMI Serie de Publicaciones Tecnicas IV Santo Domingo, República Dominicana, 1992b

CENISMI Encuesta Nacional sobre Déficit de Micronutrientes en Niños de 1-14 años, 1993 Informe final Centro Nacional de Investigaciones en Salud Maternoinfantil, CENISMI Santo Domingo, Republica Dominicana, 1993

ECUADOR

Freire, W Diagnostico de la Situacion Alimentaria, Nutricional y de Salud de la Poblacion Ecuatoriana menor de 5 años Quito, 1988

Rodriguez, A , Guaman, A and Nelson, D Vitamin A Status in Five Ecuadorian Provinces Bull PAHO 30(3) 234-241, 1996

EL SALVADOR

CALMA Estrategias de intervencion para hipovitaminosis A Informe final Centro de Apoyo de la Lactancia Materna, CALMA San Salvador, 1990

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de El Salvador, MSPAS Evaluacion de la situacion alimentaria nutricional de El Salvador (ESANES-88) MSPAS, Asociacion Demografica Salvadoreña, INCAP El Salvador, 1988

GUATEMALA

Bulux, J , Solomons, N W Informe de la recopilación de información cientifica sobre la situacion actual de micronutrientes en la subregion centroamericana Centro de Estudios en Sensoripatías, Senectud, Impedimentos y Alteraciones Metabolicas, CESSIAM Guatemala, 1994

Mendoza, I Proyecto de vitamina A. Departamento de Alta Verapaz, Guatemala. Informe de la evaluacion inicial (linea basal) Comite Nacional Prociegos y Sordos de Guatemala/Fundación Internacional del Ojo Guatemala, 1992

Mendoza, I Investigacion sobre micronutrientes en America Central Ingesta dietética y estado nutricional de vitaminas Centro de Estudios en Sensoripatías, Senectud, Impedimentos y Aleraciones Metabolicas, CESSIAM Guatemala, 1994

Ministerio de Salud de Guatemala/INCAP Informe de la Encuesta Nacional de Micronutrientes Guatemala, 1995 Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social (MSPAS) Guatemala, 1995

Pineda, O Erradicacion de la deficiencia de vitamin A en Guatemala En Memorias del XII Congreso de Nutricion de Centro America y Panama y IV Congreso Nacional de Guatemala INCAP Antigua, Guatemala, 107-116, 1990

Solomons, N W, Bulux J, Portocarrero L Vitamin A en areas marginales de la capital de Guatemala Rev Chil Nutr 17(1) 41 45, 1989

HONDURAS

Barahona, F, Soto, R J, Mendoza, I J, O'Connor, G, Madariaga, A, Corrales, G Informe de la Encuesta Nacional de Consumo de Alimentos Honduras, 1987 Ministerio de Salud Publica Publicacion Cientifica 0021-08-88 Tegucigalpa, 1988

Secretaria de Salud de Honduras Encuesta nacional de micronutrientes, 1996 Tegucigalpa, 1997

Mora, J O et al USAID/IMPACT Micronutrient Field Support to the Government of Honduras Achievements, results and lessons learned USAID/IMPACT Washington, D C 1997

MEXICO

Alen, L H et al Vitamin B12 deficiency and malabsorption are highly prevalent in rural Mexican communities Am J Clin Nutr (In press), cited in Rosado et al, 1995a

Avila, A, Shamah, T, Chavez, A La deficiencia de micronutrimentos en Mexico a traves de la Encuesta Nacional de Alimentacion en el Medio Rural (ENAL, 1989) y de la Encuesta Urbana de Alimentación y Nutrición en la Zona Metropolitana de la Ciudad de Mexico (ENURBAL, 1995) Mexico, DF, 1996

Black, A K. et al Iron, vitamin B12 and folate status in Mexico Associated factors in men and women during pregnancy and lactation J Nutr 124 1179-1188, 1994

García Obregon, O Deficiencia de vitaminas A y E en niños en la poblacion rural de Mexico (Tesis de grado) Facultad de Química, Universidad Nacional Autonóma de Mexico México, D F, 1994

Gonzalez, A, Madrigal, H, Naranjo, A, Moreno, T Consumo de alimentos, estado nutricional y parasitosis intestinal en una comunidad indigena Sal Publ Mex 27 336 345, 1985

Hernandez, M et al La modernizacion dietetica en una region tropical del Golfo de Mexico Rev Invest Clin 38 Supl 61 66, 1986a

Hernandez, M et al La alimentacion del obrero y su famil ia en una zona del Distrito Federal Rev Invest Clin 38 (S) 27 32, 1986b

Madrigal, H et al Encuesta Nacional de Alimentacion y Nutricion en el Medio Rural (ENAL 89) Instituto Nacional de la Nutricion Salvador Zubiran (INNSZ) Publicacion L 89 Mexico, D F, 1990

Navarrete, C et al Deficiencia de vitamin A frecuencia y caracteristicas clinicas en dos poblaciones de alto riesgo en Chiapas Bol Hosp Inf Mex 52 280 286, 1995

Rosado, J L Bourges, H Saint-Martin, B Deficiencia de vitaminas y minerales en Mexico Una revision critica del estado de la informacion II Deficiencia de vitaminas Salud Publica Mex 37(5) 452-461, 1995

Rosado, J L et al Deficiencia de vitaminas en niños mexi canos Arch Latinamer Nutr (In press), 1997

NICARAGUA

Ministerio de Salud, MINSA Encuesta Nacional sobre Deficiencia de Micronutrientes en Nicaragua, 1993 Informe final MINSA Managua, 1994

PANAMA

Caballero, E , Rivera, G , Nelson, D National Vitamin A Survey in Panama Bull PAHO 30(1) 43-50, 1996

Ministerio de Salud Encuesta Nacional de Vitamina A 1992 Departamento de Nutrición y Dietetica Panama, 1992

Rivera, G , Gordon, D T , Caballero, E , Mass, M Evaluacion alimentaria simplificada que identifica grupos a riesgo de ingesta inadecuada de vitamina A en la República de Panama Ministerio de Salud, Departamento de Nutricion Panama, 1992

PERU

Ayala, G , Davila, R , Tapia, M Nutrición y agricultura en comunidades campesinas de Puno I Primera parte Centro de Investigaciones de Bioquimica y Nutricion Universidad Nacional Mayor de San Marcos Proyecto PISA Lima, 1989

Campos, M et al Estudio de Micronutrientes en Niños Menores de Seis Años y Mujeres en Edad Fértil (MIMIMEF, 1996) Informe Final Proyecto Salud y Nutricion Basica Universidad Peruana Cayetano Heredia/PRISMA/Ministerio de Salud/Banco Mundial Lima, Junio 1997

Creed de Canashiro, H , Brown, K H , Lopez de Romaña, G , Lopez, R , and Black, R E Consumption of food and nutrients by infants in Huascar (Lima), Peru Am J Clin Nutr 52 995-1004, 1990

Del Aguila, R , Brown, K. H Determinacion de los niveles sericos de retinol en niños menores de 6 años en los departamentos de Puno y Piura Informe final Instituto de Investigacion Nutricional Lima, 1991

Liria, M R , Penny, M E , Ugaz, M E , Creed-Kanashiro, H M Deficiencia de Micronutrientes en el Peru Una revision de la infomacion disponible Informe tecnico Lima, 1993

López de Romaña, G et al Proyecto Crisis, 1990/91 Instituto de Investigacion Nutricional Lima, 1991

Llosa, L , Seraylan, S , and Alvarez, J Deficiencia de hierro y ácido fólico en mujeres gestantes Diagnostico 21 (5) 133-139, 1988

Pajuelo, J and Ameniya, H Anemia nutricional en la población infantil del Peru Revista Medica Peruana 50-54, Junio Diciembre, 1992

PRISMA Encuesta bioquimica del estado de hierro y vitamina A Regiones Lima y Libertadores Wari, 1992-93 Informe Final Lima, 1993

PRISMA Vigilancia Alimentaria Nutricional Peru, 1990-1996 Encuesta Bioquimica, 1992-94 Lima, 1995

VENEZUELA

Solano L et al Vitamin A Status of Preschool Children from a Community at Nutritional Risk Abstracts of the XVIII IVACG Meeting Cairo, September 22-26, 1997

Table 1 Studies on Vitamin Status of the Population in Countries of the LAC Region

COUNTRY/ YEAR	AUTHORS	GEOGRAPHIC AREA	SAMPLE	RESULTS
Argentina				
1985	Abeya et al	Misiones	Children 7 12 years	Vitamin A intake met 33% 66% RDAs
1985	Morasso	Catamarca	Children 7 12	Vitamin A intake met 29% 57% RDAs
1989	Britos	Buenos Aires	Food balance sheets	Supply of vitamins A and C stable and adequate
1991	MOHI	National	6096 subjects, all ages	Deficient vitamin C intake in disperse areas Children s thiamin riboflvin and niacin intake met 83% to 98% RDAs
1992	CESNI	Gran Buenos Aires	386 adolescents	Vitamin A intake below RDAs 51% females, 39% males Mean serum retinol A 34 3 µg/dL <30 µg/dL 37% males <20 µg/dL 3% females, 2% males No cases<10 µg/dL Vitamin C intake below RDAs 42% males, 86% females
1995	CESNI	Tierra del Fuego	1 313 Subjects of all ages	Vitamin A intake below 75% RDAs 12% infants, 23% preschoolers, 50% other age groups Serum retinol<20µg/dL infants 10 8%, preschoolers 8 7%, adolecents 1 7%, presnant women 8 7%, adults 0 7% Vitamin A intake<RDAs in 63% individuals
Belize				
1990	Makdami	National	Children 2 8 years	6 9% with serum retinol<20µg/dL Highest VAD rates in southern indians
Bolivia				
1985	Daza	Rural communities	1 088 children 12 59 months	Prevalence of night blindness 2 3% Deficient Vitamin A intake 34% RDAs
1986	Daza	Iturralde	1 969 children <4 years	Low vitamin A intake, 5% night blindness
1987	Daza	Inquisivi	972 children 12 60 months	1 0% night blindness, 0 1% corneal scars
1991	MOH	National	6 096 subjects of all ages	Mean vitamin A intake 62% RDAs, 49%<50% RDAs 88%<75% RDAs Children met RDAs in urban areas Concentrated rural children 50% RDAs in highlands, 65% in valley, 43% in eas tren plains Disperse rural aresa 61%, 78% and 60% RDAs Overall 44%<50% RDAs
1991	MOH	National, 30% poorest population	891 children 12 71 months	Average serum retinol 32 3 µg/dL (range 8 2 86 6) <10µg/dL 1%<20µg/dL 11 3% rural highlands 19% eastern plains 17%, La Paz 9% Serum retinol <30 µg dL 48% Children at high risk of deficient vitamin A intake 5 21% moderate risk 12 19% Serum retinol 30%<20 µg/dL
Brazil				
1985	Roncada et al	Sao Paulo	373 children 3 6 years	Serum retinol 30%<20 µg/dL
1986	Favaro et al	Sao Paulo	285 children 2 4 years	Serum retinol 49%<20 µg/dL 2%<10 µg/dL Carotene 0 4%<20 µg/dL, 15%<40 µg/dL
1986	Araujo et al	Minas Gerais	Two groups of children 4 14	Serum retinol 45%<20 µg/dL 10%<10 µg/dL 28%<20 µg/dL 4%<10 µg/dL

Table 1 Studies on Vitamin Status of the Population in Countries of the LAC Region

COUNTRY/ YEAR	AUTHORS	GEOGRAPHIC AREA	SAMPLE	RESULTS
Brazil (cont)				
1987	Abeya et al	Belo Horizonte	130 schoolers	Serum retinol 21%<20 µg/dL 4%<10 µg/dL
1987	Abeya et al	Belo Horizonte	120 schoolers	Serum retinol 22%<20 µg/dL, 3%<10 µg/dl
1988	Souza et al	Mato Grosso	217 adults	Serum retinol 60%<20 µg/dL
1988	D ans	Paraiba	5426 children<6 years	Mild xerophthalmia 0 6% serum retinol (326 children) 15 8%<20 µg/dL
1989	MOH	Bahia	563 children<6 years	Serum retinol 54 7%<20 µg/dL 15 3%<10 µg/dL
Chile				
1984 86	Araya & Pak	National	Food balance sheets 1984/86	Low supply of vitamin A (64% RDAs) and thiamin (92% RDAs) Adequate supply of other vitamins
1994	Araya et al	Santiago	Families (budget/ food purchases)	Deficient vitamin A intake in low SES groups
Colombia				
1995	National Institute of Health	National	2187 children 12 59 months	Serum retinol<20 µg/dL overall 13%, Pacific Costal Region 19 1%, Atlantic Region 15 3%<10 µg/dL overall 1 4%
Costa Rica				
1987	MOH	National	961 children 12 71 months, 901 women 15 44 years	Children serum retinol<20 µg/dL 8 7% (8 5% urban, 9 1% rural), 20 30 µg/dL 31 4%, serum<3 ng/mL 11 4% (San Jose 5 3%, other urban 14 4%, rural 14 2%), in women 24 7% (San Jose other urban 23 3%, rural 31 4%)
Cuba				
1987	MOH	Sentinel sites	293 children 1 5 years, 284 7 11 years, 281 12 15 years	Serum retinol<10 µg/dL 3 8, 4 9% and 4 3%, respectively,<30 µg/dL 55 9%, 45 7% and 49 8% respectively,<20 µg/dL not reported
Dominican Republic				
1989	CENISMI	South west regions	Children <5 yrs	Low vitamin A intake, 77% with serum carotene levels <40 µg/dL
1991	CENISMI	South west regions	648 children 1 5 years	18% of the children at high risk of VAD, 84 94% at risk when excluding mango (seasonal) significant urban/rural differences 20% serum retinol<20 µg/dL, urban 19%, rural 21%, 4%<10 µg/dL No differences by sex or urban/rural area
1991	CENISMI	South west regions/ Santo Domingo	840 hospitalized children <5 yrs	2 8% prevalence of xerophthalmia 1 6% corneal xerosis Highest prevalence in rural children

Table 1 Studies on Vitamin Status of the Population in Countries of the LAC Region

COUNTRY/ YEAR	AUTHORS	GEOGRAPHIC AREA	SAMPLE	RESULTS
Ecuador				
1986	MOH	National	5,195 familes, 1,600 children <5 years	Serum retinol<20 µg/dL 14 1%, rural 16 4%, urban 12%, males 17% Overall<10 µg/dL 0 2% Deficient vitamin A intake (<75% RDAs) in 81% children<5 years Riboflavin defi ciency in 30% children (low gluthione reductase), 38% with low urinary excretion Deficient intake of B1 (87% RDAs), B2 (91% RDAs) & niacin (60% RDAs), lowest in rural areas (78%, 51% and 55% RDAs)
1993	MOH	Five poorest provinces	1,232 children 12 59 months	Serum retinol <20µg/dL 17 7% rural 22%, urban 13% 12 23 months 21% <10 µg/dL 2% Retinol associated with mothers education, urban/rural location and SES Mean retinol 27 6 +9 1 µg/dL Mean vitamin A intake by children 81% RDAs
El Salvador				
1988	MOH/INCAP	National	787 families, 720 children<5 yrs	Serum retinol <20 µg/dL 36% (the highest in the region), 41% rural, 33% urban Serum retinol 20 30 µg/dL 38% Vitamin A intake <50% RDAs 74% families, 63% children
1989	CALMA	4 rural communities	259 children < 5 years	Serum retinol <20 µg/dL 36%
Guatemala				
1986	Blind Commitee PAHO	Chimaltenango	1 369 rural children<10 years	0 5% xerophthalmia
1987	CESSIAM/JHU	2 rural 3 urban communities	213 children < 5 years	RDR (deficient liver stores) positive 14% at 20% cut off
1989	CESSIAM	3 urban communities	150 preschoolers	Serum retinol <20 µg/dL 21%
1989	Blind & Deaf Committee	Alta Verapaz	188 preschoolers	Serum retinol <20 µg/dL 60%
1989	Pineda	National	Preschoolers	Serum retinol <20 µg/dL 26%<30 µg/dL 55%
1991	CESSIAM	Urban communities	Ederly	Serum retinol <30 µg/dL 5%
1992	Blind Committee	Alta Verapaz	383 children < 6 years	Serum retinol <20 µg/dL 21%
1992	Project HOPE	2 rural communities	3,250 children < 6 years	Serum retinol <20 µg/dL 20% low altitude 37%, high 14%
1995	INCAP, MOH	National	1,517 children 12 59 months	Serum retinol 15 8% <20 µg/dL, 16% highlands, 15% southern costal region, 16% Guatemala city and north eastern region, 20% in children 12 23 months and those consuming panela (22%), lowest in 48 59 months (12%) and sugar consumers (15%) 51% <30 µg/dL

35

Table 1 Studies on Vitamin Status of the Population in Countries of the LAC Region

COUNTRY/ YEAR	AUTHORS	GEOGRAPHIC AREA	SAMPLE	RESULTS
Honduras				
1987	MOH	National	1,049 families 579 women 1500 children < 5 years	Mean family vitamin A intake 30% RDAs Children 18 59 mos 53% <50% RDAs Overall, 19% families and 53% children <50% RDAs Mean serum retinol children 20 9+11 5 µg/dL, 17 6% <20 µg/dL, 55% <30 µg/dL Women 24 0+8 7 µg/dL, 39% <20 µg/dL, 82% <30 µg/dL
1996	MOH	National	1752 children 12 59 months	Serum retinol 12 4% <20 µg/dL 45 5% <30 µg/dL, no cases <10 µg/dL
Mexico				
1985	Ganzalez et al	Veracruz	120 indigenous families	Vitamin A intake 33% RDAs, riboflavin 47% RDAs vitamin C 61% RDAs, niacin 87% RDAs Lowest in preschoolers
1986	Hernandez et al	Mexico City	Families of urban workers	Vitamin A intake 60% RDAs Adequate intake of other vitamins
1986	Hernandez et al	13 rural communities Veracruz	Families & preschoolers	Vitamin A family intake (rural/urban) 34/41% riboflavin 61/65%, vitamin C 90/100% Children vitamin A 50/50% riboflavin 83/80% vitamin C 30/32% niacin 81/83%
1989	Avila et al	Rural National urban Mexico DF	Rural 20,759 families, urban 1 914 families	Vitamin A intake rural 39% RDAs family intake <60% RDAs Urban <70% RDAs in 20% of families in medium high SES, 30% in low SES Mean intake related to SES
1990	MOH	Hermosillo	Children 2 7 yrs	Serum retinol <30 µg/dL 32%
1993	Garcia Obregon	Urban and Rural Areas	489 pregnant/lactating women	Serum retinol <20 µg/dL 29 5% rural, 4 8% urban, < 10 µg/dL 5 3% rural, 0 9% urban
1994	Black et al	One rural community	187 pregnant/lactating women	Low plasma B12 15% in pregnant, 30% in lactating women
1995	Rosado et al	One rural community	Families & preschoolers	Low serum vitamin E in 68%
1995	Alen et al	One rural community	219 preschoolers	Low plasma B12 in 33%
1995	Navarrete et al	Chiapas	Preschool aged children	Serum retinol 25% <20 µg/dL
Nicaragua				
1993	MOH	National	1 890 families 1 755 children 12 60 months	Vitamin A intake <75% RDAs 72% of children, families 60% RDAs, children 69% RDAs Serum retinol 8% <10 µg/dL, 31% <20 µg/dL, 67% <30 µg/dL Mean 24 µg/dL Low SES children 39% < 20 µg/dL No differences by gender or urban/rural area
Panama				
1992	MOH	National	1 566 children < 5 yrs	Mean serum retinol 37 4+12 1 µg/dL, 6 1% <20µg/dL, none <10µg/dL, 29% <30 µg/dL Western region with highest deficiency 21% high risk children Highest risk in indigenous population and in children 24 35 mos

36

Table 1 Studies on Vitamin Status of the Population in Countries of the LAC Region

COUNTRY/ YEAR	AUTHORS	GEOGRAPHIC AREA	SAMPLE	RESULTS
Peru				
1986/87	San Marcos University	4 rural communities in Puno	Families	Deficient vitamin A intake in all communities (overall 45% RDAs), no clinical signs found 25% of the families had deficient thiamin and riboflavin intake Adequate vitamin C and niacin intake
1991	Del Aguila and Brown	Piura & Puna	460 & 283 children <6 years 362 & 220 for serum retinol	Serum retinol <20 µg/dL 33% in Piura (2 2% <10 µg/dL) 14% in Puno (0 9% <10 µg/dL) Four corneal scars 25% of the population with low vitamin A intake
1991	Institute of Nutrition Investigation	Lima and Cajamarca	839 and 783 subjects all ages	None of the groups in Cajamarca met vitamin A RDAs, pregnant women with lowest intake (17% RDAs) In Lima, low vitamin A intake in children 12 14 years, older adults (>60 years) and lactating women (68% 71% and 56% RDAs) adequate intake in <2 yrs Mean intake Lima 459 µg/day, Cajamarca 253 µg/day Deficient intake in lactating women Low thiamin intake in all groups, except children < 2 years in Cajamarca and <1 year in Lima. Adequate riboflavin intake
1993	PRISMA	Lima, Libertadores/Wari	471 children <5 years 278 Lima, 193 Libertadores/Wari	Serum retinol <20 µg/dL Lima urbano 5%, Lima Slums 24%, Libertadores coast 21%, Libertadores highlands 24% (1 4% <10 µg/dL)
1992/94	PRISMA	Inka, Northeastern Mara non	Children <3 years, women 15 45 years	Serum retinol children <20 µg/dL Inka highlands 64%, Inka jungle 76%, Marañon coast 73% Marañon highlands 71% <10 µg/dL 25% 35% 16% and 17% respectively Women <20 µg/dL Inka highlands 28%, Inka jungle 18% Marañon coast 29% Marañon highlands 27%
1996	Campos et al	Three regions	1861 children 6 71 months	Serum retinol <20 µg/dL children Lima 22%, Cusco 30% Piura 50%, Cajamarca 38% Women 2 9% Mean vitamin A intake 250 µg/day, <100 µg/day in highlands
Venezuela				
1996	Solano et al	Valencia	411 children 1 7 years	Mean vitamin A intake 656 + 576 µg/day (148% RDAs), 31% of the children <85% RDAs One forth at risk of VAD Mean serum retinol 36 7 + 13 0, 6 7% <20 µg/dL Abnormal CIC in 36%

Table 2 Estimated number of children <5 years with subclinical VAD in LAC countries, 1997

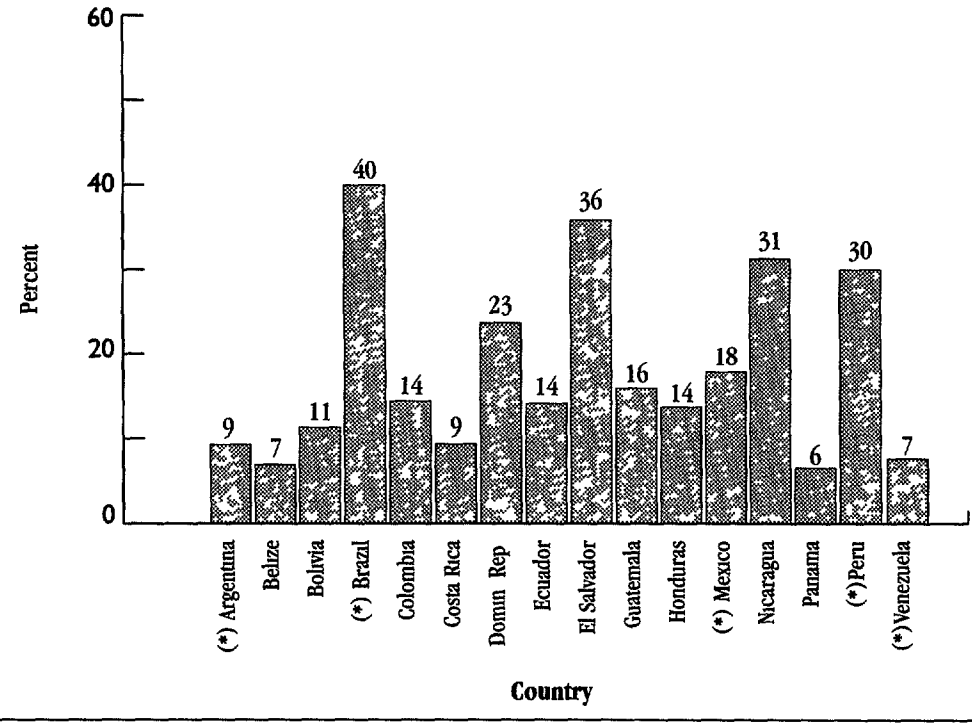
COUNTRY	POPULATION 1997(1) (million)	POPULATION < 5 YEARS (thousand)	PREVALENCE (percent)	CHILDREN AFFECTED (thousand)
Argentina	35,6	3,560	9*	320,0
Belize	0,2	20	7	1,4
Bolivia	7,8	1,170	11	128,7
Chile	14,6	1,606	40*	7,260,0
Colombia	37,4	4,114	14	576,0
Costa Rica	3,5	420	9	37,8
Dominican Republic	8,2	1,066	23	245,2
Ecuador	12,0	1,440	14	201,6
El Salvador	5,9	840	36	302,4
Guatemala	11,2	1,904	16	304,6
Honduras	5,8	928	14	129,9
Mexico	95,7	12,441	18*	2,239,4
Nicaragua	4,6	860	31	266,6
Panama	2,7	310	6	186,0
Paraguay	5,1	765	(25)	191,3
Peru	24,4	3,172	30*	951,6
Uruguay	28	65	56	14
Venezuela	22,6	2,938	7*	205,7
Others	32,3	4,186	(25)	1,046,5
Total	**490,0**	**59,890**	**25**	**14,643**

(1) Population Reference Bureau Projections for 1997
* Estimated from subnational surveys
** Estimated on the basis of other health/nutrition indicators
( ) Estimated as 25%, the population weighed average for countries with national estimates

Table 3 LAC Countries categorized by degree of public health significance of subclinical VAD in children, 1997
(Based on % prevalence of serum retinol <20 µg/dl)

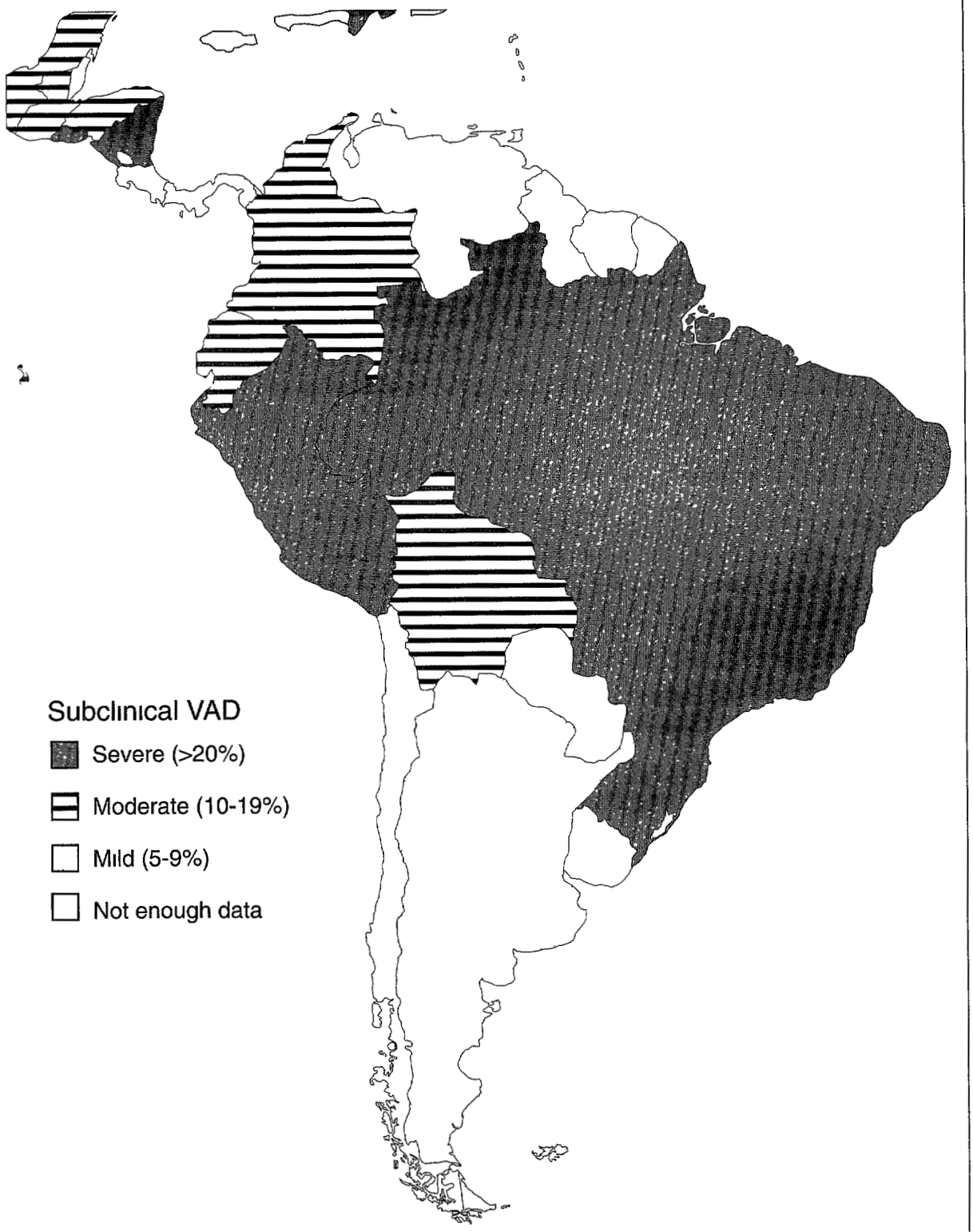
SEVERE (>20%)	MODERATE (10-19%)	MILD (5 9%)	NO PROBLEM (<5%)	INSUFFICIENT INFORMATION
BRAZIL	BOLIVIA	ARGENTINA		English speaking CARIBBEAN
DOMINICAN R.	COLOMBIA	BELIZE		CHILE
EL SALVADOR	ECUADOR	COSTA RICA		CUBA
NICARAGUA	GUATEMALA	PANAMA		HAITI
PERU	HONDURAS	VENEZUELA		PARAGUAY
	MEXICO			URUGUAY

Figure 1 Prevalence of Vitamin A Deficiency in Children Under 5 Years in LAC Countries
(Serum Retinol <20 µg/dL)



(*) Estimated from partial or subnational surveys

Figure 2 Subclinical Vitamin A Deficiency in Latin America and the Caribbean Percentage Prevalency of Serum Retinol <20 µg/dL



40

DEFICIENCIAS DE MICRONUTRIENTES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

VITAMINAS

José O Mora, M D , M P H , M Sc
Asesor Técnico, USAID/OMNI - Universidad de Emory/PAMM
(Programa Contra la Desnutrición de Micronutrientes)

Olga L Mora, M D
Consultora Independiente

Organizacion Panamericana de la Salud OPS/OMS

Agencia de los Estados Unidos para al Desarrollo Internacional (USAID)

F Hoffmann La Roche, Centro Regional de America Latina

Oportunidades para Intervenciones en Micronutrientes

41

CONTENIDO

Prólogo 1
Agradecimientos 3
Introducción 5
Métodos 7
Resultados por país 9
Visión general de la región 17
Vitamina A 17
Otras Vitaminas 18
Comentarios 21
Magnitud y tendencias del problema de la deficiencia de vitamina A 21
Causas y consecuencias de la deficiencia de vitamina A 23
Alternativas para controlar la deficiencia de vitamina A 24
Programas actuales para el control de la deficiencia de vitamina A en la región 26
Otras deficiencias de vitaminas 27
Referencias 29
Generales 29
Por pais 32
Cuadros 36
Figuras 42

42

Esta publicación fue posible gracias al apoyo brindado por la Oficina de Salud y Nutricion, Buró de Programas Globales, Apoyo de Campo e Investigación, Agencia Internacional para el Desarrollo, bajo los terminos del contrato No HRN-CC 0093 00025-08 y el Programa de Alimentacion y Nutrición, División de Promocion de la Salud, Oficina Panamericana de la Salud/Organizacion Mundial de la Salud OPS/OMS Las opiniones expresadas en el documento son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista de la Agencia Internacional para el Desarrollo y la Organizacion Panamericana de la Salud

PRÓLOGO

Un mejor conocimiento y entendimiento de las caracteristicas de la mala nutricion y sus consecuencias funcionales en la salud y en las condiciones sociales y economicas de los paises en desarrollo, han impulsado a la toma de acciones concertadas de gobiernos y organizaciones internacionales, para controlar estos problemas Para ello y para la definicion de politicas y programas adecuados, la informacion actualizada de la magnitud de los problemas nutricionales existentes es crucial

La Oficina de Salud y Nutricion, Buro de Programas Globales, Apoyo de Campo e Investigacion, Agencia Internacional para el Desarrollo y el Programa de Alimentacion y Nutrición de la Division de Promocion de la Salud de la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS) tienen el agrado de auspiciar esta serie de tres publicaciones que compilan y actualizan informacion a 1997, del estado de la deficiencia de micronutrientes y programas en la region de America Latina y el Caribe

Los tres documentos se concentran en la deficiencia de vitamina A, anemia por deficiencia de hierro y deficiencia de yodo, respectivamente y ofrece informacion para los planificadores de programas de nutrición y agencias de cooperacion preocupados de los problemas nutricionales de la región La informacion recopilada reciente presenta la magnitud del problema y hace una breve descripcion de sus causas e implicaciones y de las acciones que actualmente se ejecutan en la region Se espera que esta informacion sea útil para planificadores, y para hacer un seguimiento de los progresos alcanzados a nivel nacional y regional en relación a las metas establecidas internacionalmente para el control de las deficiencias de micronutrientes La recoleccion inicial de la informacion fue posible gracias al apoyo de Hoffmann La Roche, Centro Regional Latinoamericano La versión final del documento fue preparada por los Drs José O Mora y Olga L Mora Las organizaciones auspiciadoras esperan que este esfuerzo estimule a los gobiernos de la región a reforzar su compromiso político, a incrementar su apoyo tecnico y financiero para la definicion de políticas y el diseño de programas, ejecucion y evaluacion y hacer un seguimiento de la situacion local y el progreso alcanzado en funcion de las metas esperadas

Frances R Davison, Ph D
Oficina de Salud y Nutrición
USAID

Wilma B Freire, Ph D
Programa de Alimentacion y Nutricion
OPS/OMS

44

AGRADECIMIENTOS

Esta publicacion fue posible gracias al apoyo proporcionado por la Oficina de Salud y Nutrición, Oficina para Programas Globales, Apoyo en Terreno e Investigación, de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), bajo los términos del Contrato No HRN-5122-C-00-3025-00, la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS) y F Hoffmann La Roche, Centro Regional de America Latina

45

INTRODUCCIÓN

Durante siglos las deficiencias nutricionales han afectado la salud, supervivencia y bienestar de la humanidad y han sido responsables de gran sufrimiento, malas condiciones de salud, poca resistencia a las infecciones, baja expectativa de vida, y menor productividad laboral e intelectual de la poblacion mundial Las deficiencias nutricionales comprenden menor aporte de calorias (energia) y de proteinas, como tambien, de vitaminas y minerales Las deficiencias nutricionales, consecuencia basicamente de la inseguridad alimentaria en el hogar o en el pais, la subalimentacion cronica, los malos habitos alimentarios, y las enfermedades infecciosas, persisten en muchos paises en desarrollo (United Nations 1993) En las reuniones cumbres y otras reuniones internacionales, los gobiernos se han comprometido formalmente a dar mayor prioridad a la realizacion de acciones concretas para abordar el problema (Naciones Unidas 1990, FAO/OMS 1992)

La atencion de los nutricionistas, gobiernos y organizaciones de desarrollo se ha centrado en las deficiencias marginales de micronutrientes, que en conjunto se caracterizan por pasar inadvertidas al ojo humano (TSFD 1991) Aun cuando, en algunos casos, estas deficiencias pueden ser suficientemente severas para ser observadas clinicamente, generalmente se presentan en forma subclinica o en etapas marginales que no son detectables mediante las herramientas clinicas disponibles Estas deficiencias marginales constituyen el llamado sindrome del "hambre oculta"

Las deficiencias de micronutrientes parecen estar tan difundidas que ni siquiera los paises mas desarrollados estan libres de ellas Su presencia a nivel mundial se debe a una serie de factores, incluidas las variaciones significativas del nivel de micronutrientes en el suelo Esto, a su vez, puede redundar en niveles variables de micronutrientes en los alimentos cultivados a traves del mundo Los habitos alimentarios también pueden contribuir a la deficiencia de micronutrientes Por ejemplo, las personas, por motivos culturales, economicos u otras razones, pueden excluir el consumo de alimentos que son fuentes importantes de micronutrientes o que aumentan la absorcion de estos Por otra parte, pueden incluir en su alimentacion substancias que inhiben la absorcion o reducen la biodisponibilidad de ciertos micronutrientes A los factores alimentarios con frecuencia se agregan enfermedades infecciosas asociadas con malas condiciones de higiene ambiental y personal

En los paises en desarrollo tienden a producirse simultaneamente deficiencias de múltiples micronutrientes (desnutricion por deficiencia de micronutrientes), lo cual afecta la salud, el desarrollo de las personas, y la productividad y el bienestar general de grandes grupos de la poblacion (Sanghvi 1993) Los niños generalmente son los que tienen mayor riesgo de sufrir estas deficiencias, pero los adolescentes, las mujeres en edad fertil, y las personas mayores tambien pueden ser afectadas Con frecuencia se ha observado que las deficiencias de vitamina A, de hierro y los desordenes por deficiencia de yodo (DDY) son lo suficientemente difundidas y severas para manifestarse clinicamente en la forma de xeroftalmia, anemia y bocio endemico, respectivamente, pero las deficiencias marginales de estos micronutrientes afectan a cantidades considerablemente mas grandes de personas Por consiguiente, se ha intentado identificar especificamente estas deficiencias marginales y se ha concedido una creciente atencion a su control (OMS 1992, ACC/SCN 1994) Se han establecido metas mundiales y nacionales para el año 2000, las que incluyen la eliminacion virtual de la deficiencia de vitamina A y de los DDY, y una reduccion significativa de la anemia por deficiencia de hierro (FAO/OMS 1992), OPS/OMS 1992)

La deficiencia de vitamina A no es solo la causa unica mas importante de ceguera infantil en los paises en desarrollo, sino que ademas contribuye significativamente, incluso cuando es de tipo subclinico, a las altas tasas de

46

morbilidad y mortalidad producidas por las infecciones comunes de la infancia (Ross 1994) En 1987, la OMS estimo que la deficiencia de vitamina A era endémica en 39 paises del mundo (OMS 1987) Recientemente, sobre la base de nuevos antecedentes recopilados por el Sistema de Informacion de Deficiencia de Micronutrientes de la OMS (OMS 1995), se ha estimado que la deficiencia moderada a severa de vitamina A de naturaleza clinica o subclinica constituye un problema significativo de salud publica en 60 paises y probablemente representa un problema en al menos 13 paises más Se estimó entonces que casi tres millones de preescolares en el mundo presentan las manifestaciones clínicas de esta deficiencia y 251 millones mas presentan deficiencia subclínica severa o moderada , lo que se traduce en un riesgo para su salud y supervivencia

La prioridad sin precedentes asignada a la deficiencia de vitamina A ha contribuido a descuidar las deficiencias de otras vitaminas que tambien pueden afectar la salud y el bienestar, aumentar el riesgo de enfermedad y tener con secuencias funcionales en los individuos y poblaciones afectadas en los paises en desarrollo Como consecuencia de la prioridad relativamente baja concedida a las defi ciencias de vitaminas diferentes de la vitamina A, se han desplegado comparativamente menos esfuerzos para evaluar su magnitud en grupos de poblacion y mucho menos para poner en practica medidas de prevención y control Sin embargo, la información disponible de varios paises de América Latina y el Caribe sugiere que tales deficiencias, debido a su magnitud y potenciales efectos para la salud, pueden tener en la practica la suficiente importancia para la salud publica para merecer una mayor atencion

Se realizo una revision extensa de informacion publica da y no publicada de la magnitud de las deficiencias de micronutrientes en los paises de America Latina y el Caribe Esta revision se centro en ocho vitaminas vitamina A, tia mina (B1), riboflavina (B2), niacina, folatos, vitamina B12, y las vitaminas C y E, ademas de cuatro minerales hierro, yodo, calcio y zinc Este documento, el primero de una serie de tres que dan a conocer los resultados de la revisión, se centra en la informacion disponible hasta mediados de 1997 sobre deficiencias vitaminicas en la region de America Latina y el Caribe, como tambien, en las acciones que se estan realizando actualmente para controlarlas Otros informes se centraran en las deficiencias de minerales Se espera que esta informacion actualizada sea de relevancia para los nutricionistas, los gobiernos, el sec tor privado y los formuladores y ejecutores de programas, que se han comprometido a controlar la desnutricion por deficiencia de micronutrientes en la region

MÉTODOS

El trabajo se realizó en tres fases En la primera fase, se realizaron revisiones completas de la información disponible de informes publicados y no publicados sobre deficiencias de micronutrientes en una serie de países Los materiales revisados incluyeron informes de encuestas alimentarias, estudios bioquímicos y evaluaciones clínicas con datos sobre la ingesta de micronutrientes, los resultados de exámenes de laboratorio, y la prevalencia de signos clínicos atribuibles a deficiencias de micronutrientes Se prepararon informes específicos para Brasil (Dutra de Oliveira y Marchini 1994), Colombia (Muñoz 1993), México (Rosado, Bourges y Saint-Martin 1995), Perú (Liria, Penney, Ugaz y Creed-Kanashiro 1993) y América Central (Bulux, Mendoza y Solomons 1994)

En una segunda fase, se revisaron cuidadosamente los informes de los países para evaluar la calidad y suficiencia de la información incluida con el fin de proporcionar un perfil global del nivel de los micronutrientes en cada país en particular, sobre la base de la última información disponible En esta fase, se revisó además la información de otros países fuera de los enumerados anteriormente Los estudios relevantes seleccionados comprendieron

a) estudios de comunidades o poblaciones dirigidos a evaluar el nivel de micronutrientes de los grupos de población por medio de métodos alimentarios, bioquímicos o clínicos,
b) estudios con muestras de por lo menos 100 individuos, y
c) estudios que incluyen datos analizados adecuadamente para proporcionar una evaluación válida de la situación, usando puntos de corte aceptados internacionalmente o proporcionando distribuciones de frecuencia completas e indicadores de los niveles de micronutrientes

Se excluyeron de la revisión los informes de investigaciones dirigidas al desarrollo, adaptación y/o pruebas en terreno de las metodologías de evaluación, los estudios con muestras de menos de 100 individuos, y los estudios de casos clínicos comúnmente realizados en pacientes hospitalizados En todos los casos se incluyeron los estudios nacionales de poblaciones y comunidades

En una tercera fase, se recopilaron de cada país los estudios apropiados que proporcionaban una visión regional de la situación para cada micronutriente en particular En esta fase, se excluyeron los estudios realizados antes de 1985 porque podían no indicar la situación actual o más reciente Finalmente, cada vez que se dispuso de un estudio reciente de una muestra nacional representativa de la población, se excluyeron otros estudios, salvo que proporcionaran información adicional específica Este informe presenta información seleccionada sobre las deficiencias vitamínicas por país y para la región total disponible hasta mediados de 1997

Existen criterios generalmente aceptados para la identificación de las deficiencias de vitaminas y para la estimación de la prevalencia de tales deficiencias en la población Sin embargo, se han establecido criterios para evaluar la importancia que tiene para la salud pública la deficiencia de vitamina A, con base en su magnitud y gravedad, pero no para las otras vitaminas Se utilizaron los siguientes criterios recomendados por la OMS (FAO/OMS 1988, OMS 1996) para evaluar la importancia de la deficiencia de vitamina A para la salud pública

Deficiencia severa de vitamina A (clínicamente evidente)

Síntomas	Prevalencia (%)
Ceguera nocturna (XN)	>1,0
Manchas de Bitot (XB)	>0,5
Xerosis y/o ulceración de la cornea (X2, X3A, X3B)	>0,01
Cicatrices en la cornea relacionadas con la xeroftalmia (XS)	>0,05

48

Un nivel sérico de retinol menor de 0,35 umol/L (<10 g/dL) en mas del 5% de la poblacion confirmaria la exis tencia de la deficiencia

Deficiencia de vitamina A leve a moderada (marginal o subclínica) prevalencia de un nivel sérico de retinol menor de 0,70 umol/L (<20 g/dL) en niños mayores de 1 año, en la forma siguiente

Problema de salud pública	Prevalencia (%)
Leve	>2 9
Moderado	>10 19
Severo	>20

Debido a la escasa especificidad de los signos clínicos para identificar las deficiencias de vitaminas (salvo la xeroftalmia en la deficiencia de vitamina A), los criterios usados para evaluar tales deficiencias se basan principalmente en las pruebas bioquimicas, y la ingesta alimentaria proporciona un índice indirecto del riesgo de deficiencia Se recomiendan los siguientes criterios bioquimicos para evaluar las deficiencias de estas vitaminas (Sauberlich et al 1981, Mark 1985)

Vitamina	Examen bioquímico	Niveles de deficiencia
Tiamina	Excreción urinaria de tiamina	<120 g/g de creatinina
	Efecto RBC transquetolasa-TPP (relacion)	>25
Riboflavina	Excreción urinaria de riboflavina	<500 g/g de creatinina
	Efecto RBC glutation-reductasa (FAD) relacion	>1,2
Niacina	Excrecion urinaria de N-metil nicotinamida	<0,5 mg/g de creatinina
Folato	Folacin serico	<3,0 ng/mL
	Folato en glóbulos rojos	<140 ug/L
Vitamina B12	Vitamina B12 serica	<100 pg/mL
Vitamina C	Ácido ascorbico serico	<0,2 mg/dL
Vitamina E	Vitamina E en el plasma	<0,5 mg/dL

Con la excepción de la vitamina A, se han realizado relativamente pocos estudios bioquímicos para evaluar el nivel nutricional de vitaminas en grupos de poblacion de la región de America Latina y el Caribe De estos estudios solo se incluyen en este informe los efectuados después de 1985 La mayor parte de la información disponible sobre deficiencias vitaminicas diferentes de la deficiencia de vitamina A se obtuvo de los estudios nacionales y subnacionales de ingesta alimentaria o estimaciones de la disponibilidad per capita de vitamina obtenidos de las hojas de balance de alimentos del pais

RESULTADOS POR PAÍS

El Cuadro 1 resume los resultados de los estudios más recientes sobre vitaminas realizados en paises de la region de America Latina y el Caribe, incluidos la ingesta alimentaria, las pruebas bioquimicas o, para la deficiencia de vitamina A, la evaluacion clinica de signos oculares de deficiencia

Argentina Los estudios realizados en escolares en 1985 en Misiones (Abeya et al 1985) y en Catamarca (Moraso et al 1985) revelaron que la ingesta de vitamina A satisface solo el 33 63% de la ingesta diaria recomendada (IDR) en Misiones y 29 59% de la IDR en Catamarca Sobre la base de una revisión de las hojas de balance de alimentos desde 1978 a 1988 (Britos 1989) se estimaron los aportes de nutrientes y se encontro que los aportes de vitamina A habian permanecido estables y dentro de limites adecuados a traves del periodo de 10 años Los dos estudios mas recientes combinaron mediciones alimentarias y bioquimicas El primero fue realizado por el CESNI en 386 adolescentes de Buenos Aires (CESNI 1992) y arrojo un aporte deficiente de vitamina A, el cual solo satisfacia el 39% de la ingesta diaria recomendada (IDR) en los hombres y el 51% en las mujeres, sin embargo, solo 3% de los adolescentes tenia un nivel serico de retinol inferior a 20 g/dL Alrededor del 34% de los hombres y el 42% de las mujeres tenian ingestas de vitamina C por debajo de la IDR, y el 12,3% de la poblacion tenia niveles sericos de vitamina E inferiores a 0,6 mg/dL

El CESNI efectuo otro estudio de 1 257 individuos de todas las edades (849 de los cuales fueron seleccionados para someterlos a mediciones bioquimicas) en la isla austral de Tierra del Fuego (CESNI 1995) Alrededor del 12% de los lactantes, 23% de los preescolares y mas del 50% de todos los demas grupos etarios satisfacian menos del 75% de sus necesidades de vitamina A La prevalencia de niveles sericos de retinol inferiores a 20 g/dL alcanzo el 10,8% en los lactantes, 8,7% en los preescolares, 3,7% en los escolares, 1,7% en los adolescentes, 8,7% en las embarazadas y 0,7% de la población adulta. Estos estudios sugieren que la deficiencia leve de vitamina A puede constituir un problema significativo en algunos grupos de población En el 8% de los lactantes y el 42% de las embarazadas, se encontro deficiencia de folatos (bajo nivel serico de folatos) y solo en las embarazadas se encontró deficiencia de vitamina B12 (13,8%)

Belice El unico estudio sobre micronutrientes fue realizado por la Universidad de Lincoln en 1991 en una muestra de niños de 2 8 años de edad (Makdani 1996), alrededor de 7% de ellos tenia niveles sericos de retinol inferiores a 20 g/dL, los indigenas de la zona sur presentaban tasas mas altas

Bolivia Un estudio realizado en 1985 en 1 088 niños de 12-59 meses de edad de comunidades rurales encontró que la ingesta de vitamina A era insuficiente (34% de la cantidad recomendada) y que la prevalencia de ceguera nocturna era 2,3% (Daza 1985) Un estudio de 1 969 niños menores de cuatro años de la provincia de Iturralde arrojo un 5% de ceguera nocturna y una ingesta sumamente baja de vitamina A (Daza 1986) Otro estudio realizado en 972 niños de 12 60 meses de edad de la provincia de Inquisivi (La Paz) informo un 1% de ceguera nocturna y 0,1% de cicatrices en la cornea (Daza 1987) En 1991 el Ministerio de Salud realizo un estudio nacional sobre la ingesta alimentaria en 6 096 sujetos de todas las edades de 982 familias (331 urbanas y 651 rurales) La ingesta media de vitamina A satisfacia el 62% de la IDR, el 49% de los individuos consumia menos del 50% de la IDR y el 88% de ellos consumia menos del 75% de la IDR (Ministerio de Salud 1992a) Los niños de las zonas urbanas consumian cantidades adecuadas de vitamina A, pero los niños de las zonas rurales solo consumian el 50% de la IDR en el altiplano, 65% en el valle y 43% en la region oriental La ingesta de vitamina C era adecuada en los niños de las

zonas urbanas pero deficiente en las zonas rurales, particularmente en las zonas dispersas del altiplano (40% IDR), el valle (73%), y las llanuras orientales (47%) La ingesta familiar de tiamina, riboflavina y niacina fue baja, y la ingesta de los niños satisfacia entre el 83% y 98% de las IDR

El Ministerio de Salud realizo una evaluacion de los niveles de vitamina A en una muestra nacional de 979 niños de 12 71 meses de edad del 30% mas pobre de la poblacion (Ministerio de Salud 1992b) El nivel serico de retinol promedio de 891 muestras de sangre recolectadas fue de 32,3 g/dL, y la prevalencia de niveles <20 µg/dL fue de 11,3% Los valores sericos mas bajos se observaron con mayor frecuencia en las aldeas del altiplano (19%) y las llanuras orientales (17%) Entre el 5% y 21% de los niños presentaba un alto riesgo de tener una ingesta inadecuada de vitamina A Llama la atencion la prevalencia relativamente baja de niveles sericos deficientes de retinol encontrados en este estudio, a la luz de las tasas de xeroftalmia informadas anteriormente, otros indicadores de salud y nutricion (ingesta alimentaria, morbilidad) y el hecho de que el estudio se haya centrado en el estrato mas pobre de la poblacion

Brasil En 1986, Favaro et al dieron a conocer los resultados de un estudio del retinol serico realizado en 285 niños de 2-8 años de São Paulo, de los cuales el 49% presentaba niveles sericos de retinol menores de 20 g/dL y 2% presentaba niveles menores de 10 g/dL (Favaro et al 1986) Araujo evaluo el nivel de vitamina A en dos grupos de 105 y 107 niños de 4-14 años de edad en Minais Gerais, en un 45% y 28% de los grupos, respectivamente, se encontraron valores menores de 20 g/dL y en 10% y 3% de ellos se encontraron valores inferiores a 10 g/dL (Araujo et al 1986) Araujo et al informaron sobre los niveles sericos de retinol de 130 preescolares y 120 escolares de Bello Horizonte (Araujo et al 1987), 21,5% y 21,7% de ellos tenia menos de 20 g/dL, y 3,8% y 2,5% tenia menos de 10 g/dL Souza et al informaron que el 60% de 217 adultos estudiados tenía niveles sericos de retinol inferiores a 20 g/dL en Mato Grosso (Souza et al 1988) En 1988, se dieron a conocer los resultados de un estudio clínico realizado en 5 426 niños de 0 6 años y los examenes bioquimicos de 326 de ellos en Paraiba (D'ans et al 1988), los que arrojaron 0,6% de xeroftalmia leve, 15,8% de retinol serico inferior a 20 g/dL, y 2,1% inferior a 10 g/dL Se realizaron una serie de estudios en pequeñas muestras de menos de 100 individuos que sugieren la presencia de otras deficiencias vitaminicas Finalmente, en 1989 se realizo un estudio en 563 niños menores de seis años en Bahia el cual arrojo que un 54,7% presentaba niveles sericos de retinol inferiores a 20 g/dL y un 15,3% tenia niveles inferiores a 10 g/dL

Chile Se estimo la disponibilidad nacional de nutrientes per capita sobre la base de las hojas de balance de alimentos del periodo 1984/86 (Pak y Araya 1988), la suficiencia de la disponibilidad de vitamina A per capita fue de 64% El aporte de tiamina y piridoxina satisfacia el 92% y 89% de las IDR, respectivamente, y el aporte de otras vitaminas era adecuado Araya et al analizaron el suministro nacional de alimentos por nivel de ingreso y su aporte de nutrientes en diferentes niveles socioeconomicos de Santiago (Araya & Pak 1994) El estudio se baso en una encuesta sobre el presupuesto familiar y la compra de alimentos realizada por el Instituto Nacional de Estadisticas Segun lo esperado, la suficiencia de la ingesta nutricional vario de acuerdo al nivel socioeconomico La disponibilidad de vitamina A no era suficiente para satisfacer las necesidades de toda la poblacion, aun cuando fuera distribuida equitativamente La vitamina B6 era la que presentaba mas deficiencias en todos los grupos socioeconomicos, con un bajo nivel de suficiencia incluso en los grupos de mayor ingreso (79%) El aporte de las vitaminas B1, B2, B12 y de la vitamina C era inadecuado en el nivel socioeconomico mas bajo En general, el

nivel socioeconomico era el factor clave que determinaba el suministro de nutrientes en la familia, y se observo una ingesta insuficiente de vitamina B6 No se han dado a conocer ultimamente estudios bioquimicos sobre deficiencias vitaminicas

Colombia En 1995 se realizo una encuesta nacional sobre micronutrientes en 2 187 niños de 12 59 meses de edad, 14% de los cuales presentaba niveles sericos de retinol inferiores a 20 g/dL y 1,4% presentaba niveles menores de 10 g/dL (Navarro 1996) La prevalencia de deficiencia de vitamina A fue mas alta en la region de la costa del Pacifico (19,1%) y la region Atlantica (15,3%) que en las regiones central y oriental (9,1% y 10,2%) y en Bogota (10,0%), sin que se observaran diferencias significativas entre las zonas urbanas y rurales (13,3% vs 12,5%)

Costa Rica. Un estudio nacional de nutricion realizado en 1996 (Ministerio de Salud 1997) arrojo una prevalencia de 8,7% de niveles sericos de retinol menores de 20 g/dL entre 961 niños de 12-71 meses de edad (8,5% urbanos, 9,1% rurales), lo que representa un aumento de 1,8% en 1981 En general, 31,4% de los niños presentaban niveles sericos de retinol de 20-29 g/dL Solo 1% de las mujeres estudiadas presentaban niveles sericos de retinol bajos En 1981 se suspendio la fortificacion del azucar con vitamina A, la cual se habia efectuado durante alrededor de cinco años El estudio realizado en 1996 detecto deficiencia de folatos en 24,7% de las mujeres (19,1% en San Jose, 23,3% en otras zonas urbanas y 31,4% en las zonas rurales), y en 11,4% de los preescolares (5,3% en San Jose, 14,4% en otras zonas urbanas y 14,2% en las zonas rurales)

Cuba. El unico estudio sobre vitamina A, citado por la OPS (OPS/OMS, 1997) se realizo en 293 niños de 1-5 años, 284 niños de 7 11 años y 281 niños de 12 15 años de edad, en sitios centinela Se encontraron niveles sericos de retinol inferiores a 20 g/dL en 55,9%, 45,7% y 49,8% de los niños, respectivamente, y menores de 10 g/dL en 3,8%, 4,9% y 4,3% de los niños, respectivamente

República Dominicana Un estudio realizado en la region del sudoeste (CENISMI 1992a) reveló una baja ingesta de vitamina A y una alta prevalencia de bajos niveles sericos de carotenos en 77% de los niños Los estudios realizados en 840 individuos hospitalizados en la misma region detectaron una prevalencia de 2,8% de xeroftalmia (CENISMI 1992a), observandose la prevalencia mas alta en los preescolares de las zonas rurales En 1991, el Ministerio de Salud realizo un estudio para evaluar los niveles de vitamina A en los niños de entre 1-5 años de edad de las dos regiones del sudoeste que limitan con Haití (CENISMI 1992b) El riesgo de tener una ingesta insuficiente de vitamina A era mayor en la poblacion rural y este riesgo disminuia con la edad En general, el 18% de los niños era de alto riesgo Se tomaron muestras de sangre a 505 niños, de los cuales el 19,6% tenia niveles inferiores a 20 g/dL, y el 4,2% <10 g/dL No se observaron diferencias en los niveles sericos de retinol entre los diferentes sexos o las zonas urbana o rural En un estudio nacional realizado en 1993 (CENISMI 1993), se detecto una prevalencia de 22,7% de valores bajos de retinol (<20 g/dL) en 765 preescolares, 4,7% de los cuales tenia menos de 10 g/dL. Tambien se estudio una muestra de 751 escolares, de los cuales el 15% tenia niveles sericos de retinol inferiores a 20 g/dL y 4% inferiores a 10 g/dL

Ecuador Se realizó un Estudio Nacional de Nutrición en una muestra de 5 195 familias con 7 798 niños menores de cinco años de edad (Freire et al 1988) El estudio incluyo datos bioquimicos de alrededor de 1 800 niños. El 14,1% de los niños (16,4% rural, 12,0% urbano, 17% hombres, 11% mujeres) presentó niveles sericos de retinol menores de 20 g/dL Los indicadores de infeccion (proteina C reactiva y glicoproteina ácida alfa-1) tuvieron una correlacion significativa con los niveles sericos de reti-

nol, la prevalencia de niveles sericos de retinol menores de 20 g/dL fue alrededor de 33% en los niños con signos positivos de inflamacion o infeccion comparado con 9% en los que no presentaban evidencia de infeccion Solo el 0,2% de los niños tenia niveles sericos de retinol inferiores a 10 g/dL En promedio, la ingesta de vitamina A de los niños satisfacia el 81% de la IDR

Se utilizaron el coeficiente de activacion de la glutation reductasa y la excrecion de riboflavina por gramo de creatinina como indicadores para medir la deficiencia de riboflavina, estableciendose los puntos de corte en >1,4 y <0,15 mg/g de creatinina (6-35 meses) y <0,10 mg/g de creatinina (36 59 meses), respectivamente (Sauberlich et al 1974) Alrededor del 30% de los niños presentaba un coeficiente de glutation reductasa menor de 1,4, y la proporcion aumentaba de 11% a los 6 11 meses a 25% a los 12-35 meses y a 35% despues de los 36 meses La prevalencia era mas alta en el altiplano (34%) que en la costa (27%), y en las zonas rurales (40%) que en las zonas urbanas (23%) Alrededor del 38% de los niños presentaba bajos niveles de excrecion de riboflavina 14% a los 6-11 meses, 34% a los 12 35 meses, y 41% después de los 36 meses La baja excrecion tambien fue mas frecuente en las zonas rurales (47%) que en las zonas urbanas (32%)

Se realizo ademas una encuesta nacional de ingesta alimentaria en niños de 12 59 meses de edad, utilizando una combinacion de los metodos de recordacion 24 y pesaje Los resultados revelaron niveles sumamente bajos de ingesta calorica, la cual solo satisfacia el 71% de la IDR en todos los preescolares, llegando a niveles de hasta 55% en los niños de zonas rurales En todo el pais se detecto una ingesta insuficiente de tiamina, riboflavina y niacina, y la ingesta promedio satisfacia el 87%, 91% y 60% de las IDR, respectivamente La ingesta insuficiente de riboflavina aumentaba con la edad, mientras que la de tiamina y niacina permanecia igual a traves del periodo preescolar Estas deficiencias fueron mas marcadas entre la poblacion rural, donde la ingesta de tiamina, riboflavina y niacina solo satisfacia el 78%, 51% y 55% de las IDR, respectivamente, e incluso mas severas en las zona costera rural (donde satisfacian el 71%, 59% y 50%, respectivamente)

En 1993, el Ministerio de Obras Públicas realizo un estudio sobre vitamina A en las cinco provincias mas pobres del pais que incluyo a 1 232 niños de 12 59 meses de edad (Rodriguez et al 1996) Se informaron niveles sericos de retinol inferiores a 20 g/dL en alrededor del 18% de los niños (rural 16%, urbano 12%, 12 23 meses 21%), se encontraron niveles sericos de retinol inferiores a 10 g/dL en 2% de los niños y solo se identificaron dos casos que presentaban puntos de Bitot Los niveles sericos de retinol se asociaron con la educacion de la madre, la ubicacion urbana o rural, y el nivel socioeconomico El nivel serico medio de retinol llego a 27,6 ± 9,1 g/dL Se observo una baja ingesta de vitamina A entre los niños, de los cuales el 20% consumia menos del 70% de la IDR

El Salvador Una encuesta nacional sobre alimentacion y nutricion detecto una prevalencia de 36% de niveles sericos de retinol inferiores a 20 g/dL entre niños menores de cinco años de edad, el nivel mas alto de la region de America Latina y el Caribe, el cual subia a 41% en las zonas rurales (MSPAS 1988) El 38% de la poblacion presentaba niveles sericos de retinol entre 20 y 29 g/dL Un estudio realizado por CALMA en 259 niños menores de cinco años de edad de cuatro comunidades rurales encontro que el 36% de estos niños presentaba niveles sericos de retinol inferiores a 20 g/dL (CALMA 1990) No se han realizado ultimamente estudios sobre deficiencias de vitaminas

Guatemala. Un estudio realizado en 1986 (citado en Bulux et al 1994) en la zona rural de Chimaltenango, arrojo una prevalencia de 0,5% de xeroftalmia entre 1 369 niños menores de 10 años de edad En 1987, CESSIAM

midio el nivel de vitamina A de 213 niños menores de cinco años de dos comunidades rurales y tres comunidades urbanas (Solomons et al 1989), 21% de los niños presentaba niveles séricos de retinol inferiores a 20 g/dL y en el 14% de ellos el examen RDR era positivo (con un corte en el 20%) lo que sugiere que tenian bajas reservas hepaticas de vitamina A Ese mismo año, el Comite de Ceguera y Sordera encontro una prevalencia de 60% de esas patologias en 188 preescolares de Alta Verapaz (Mendoza 1992) En 1989, Pineda evaluo los niveles sericos de retinol en una gran muestra de preescolares reclutada para una campaña de inmunizacion Se encontro que un 26% de los niños presentaba niveles sericos de retinol inferiores a 20 g/dL, y 55% tenia niveles inferiores a 30 g/dL (Pineda 1990) En 1992, el Comite de Ceguera y Sordera examino a 383 niños menores de seis años de Alta Verapaz y encontro que el 21% de ellos tenia niveles sericos de retinol inferiores a 20 g/dL (citado en Bulux 1994) Ese mismo año, el Proyecto Hope estudio 3 250 niños menores de seis años de edad de dos comunidades rurales (Quetzaltenango y San Marcos) y se observo que el 20% de ellos tenia niveles sericos de retinol inferiores a 20 g/dL (Mendoza 1994) La prevalencia de bajos niveles sericos de retinol fue mayor a menor altura sobre el nivel del mar (37%)

En 1995 el Ministerio de Salud e INCAP realizaron un estudio nacional sobre micronutrientes de la poblacion guatemalteca en 1 517 niños de 12-59 meses de edad (MSP/INCAP 1995) La prevalencia a nivel nacional de niveles sericos de retinol inferiores a 20 g/dL fue de 15,8%, sin observarse diferencias importantes entre las regiones 16,1% en el altiplano, 14,6% en la region costera sur, 15,5% en la region metropolitana de Ciudad de Guatemala, y 16,2% en la region costera norte La prevalencia mas alta se encontro entre los niños de 24-36 meses (19,9%) y la mas baja entre los de 48-59 meses de edad (11,9%) También se observo que la prevalencia era mas alta en los niños que consumían azucar morena (22,4%) que en los que consumían azucar blanca, que en su mayoria es fortificada (15,1%)

Honduras El estudio nacional de nutricion realizado por el Ministerio de Salud en 1987 demostro que la deficiencia de vitamina A era un problema importante en el pais (Barahona et al 1988) El 73% de las familias (86% en las zonas rurales) consumia menos de la mitad de la cantidad recomendada de vitamina A y las ingestas promedio per capita solo satisfacian alrededor del 27% de las IDR El 83% de los niños de entre 18 y 59 meses de edad consumia menos del 75% de las cantidades recomendadas de vitamina A y el 53% de los niños consumía menos del 50% Un cuarto de las familias y un quinto de los niños satisfacian menos del 10% de sus necesidades de vitamina A El nivel medio de retinol serico en los 1 500 niños examinadas fue de 30,9 ± 11,5 g/dL, y 17,7% de ellos tenia niveles sericos de retinol inferiores a 20 g/dL y el 55% de los niños tenia niveles inferiores a 30 g/dL, sin que se observaran diferencias significativas por region El nivel medio de retinol serico en 579 embarazadas incluidas en el estudio fue de 24,0 ± 8,7 g/dL, y se encontro que el 39,2% de las embarazadas tenia niveles sericos de retinol inferiores a 20 g/dL y el 81,7% de ellas tenia niveles de menos de 30 g/dL Se ha puesto en duda la calidad de las pruebas bioquimicas de este estudio

El estudio mas reciente, un estudio nacional sobre micronutrientes realizado a mediados de 1996, detecto una prevalencia de niveles sericos de retinol inferiores a 20 g/dL entre 1 617 niños de 12 71 meses de edad (21,4% a los 12 23 meses, 12,7% a los 24 35 meses, 14,4% a los 36-47 meses, 9,9% a los 48-59 meses y 9% posteriormente) El 32,5% de los niños tenia niveles sericos de retinol de 20-29 g/dL (Secretaría de Salud 1996) La prevalencia de bajos niveles séricos de retinol se asoció con la escolaridad de la madre, el nivel socioeconomico, la historia reciente

de morbilidad, y la presencia de infeccion detectada mediante un alto nivel de glicoproteina acido alfa-1

México En 1985, Gonzalez estudio 120 familias de Veracruz y encontro una ingesta familiar insuficiente de vitamina A (33%), riboflavina (47%), vitamina C (61%), y niacina (87%), la cual era más marcada entre los preescolares (Gonzalez et al 1985) Un estudio sobre la transicion alimentaria rural/urbana en familias de trabajadores que viven en la ciudad detecto que la ingesta de vitamina A satisface solo el 60% de la IDR, pero que la ingesta de las otras vitaminas era adecuada (Hernandez et al 1986a) Se realizo otro estudio el que se centro en familias y preescolares de 13 comunidades rurales y semiurbanas de Veracruz Se observo que las familias rurales/urbanas satisfacian el 34%/41% de la IDR de vitamina A, el 61%/65% de riboflavina, y el 90%/100% de vitamina C Se encontro ademas que los preescolares rurales/urbanos satisfacian el 50%/50% de la IDR de vitamina A, el 83%/80% de riboflavina, el 30%/32% de vitamina C, y el 81%/83% de niacina (Hernandez et al 1986b)

Un estudio nacional sobre nutricion realizado en 1989 incluyo 20 759 familias con un total de 116 963 individuos de todas las edades (Madrigal et al 1990, Avila et al 1996) La ingesta global de vitamina A solo satisfacia el 40% de la IDR (ingesta media de 230 g/dia), y la mayoria de las familias consumia menos del 60% de la IDR Un estudio alimentario realizado en 1 914 familias urbanas del Distrito Federal de Ciudad de Mexico (Ávila et al 1996) encontro que la ingesta de vitamina A satisfacia menos del 70% de la IDR en el 20% de las familias de nivel socioeconómico medio - alto, y en el 30% de las familias de nivel socioeconomico bajo La ingesta media fue baja en el grupo de nivel socioeconomico muy bajo (806 g/dia), sin observarse diferencias entre los otros grupos de nivel socioeconomico (1 087, 1 066 y 1 083 g/dia para los niveles socioeconomicos alto, medio y bajo, respectivamente) Se informo que en general la ingesta de riboflavina y niacina tambien era baja

En un estudio de 219 niños rurales y 270 niños urbanos de 2 7 años de edad, Garcia Obregon (1994) encontro que el 29,5% de los niños rurales y el 4,8% de los niños urbanos tenia niveles sericos de retinol inferiores a 20 g/dL (el 5,3% y el 0,9% tenia niveles inferiores a 10 g/dL) Un estudio de 187 embarazadas o nodrizas de una comunidad rural arrojo que el 15% de las embarazadas y el 30% de las nodrizas tenia un bajo nivel plasmatico de vitamina B12 (Black et al 1994) En 1995, se detecto que el 68% de los preescolares de una comunidad rural tenia bajos niveles séricos de vitamina E (Rosado et al 1995b) Un estudio de 219 preescolares de una comunidad rural arrojó que el 33% de ellos tenia bajos niveles plasmaticos de vitamina B12 (Alen et al 1995) Finalmente, un estudio realizado en preescolares de la region de Chiapas encontro que el 25% de ellos tenia niveles sericos de retinol inferiores a 20 g/dL (Navarrete et al 1995)

Nicaragua En 1993, el Ministerio de Salud de Nicaragua realizo una encuesta nacional sobre vitamina A y anemia (MINSA 1994) La muestra estuvo compuesta por 1 890 familias con 1 755 preescolares de 12 60 meses de edad Se selecciono una submuestra de alrededor de 50% de las 1 890 familias para una evaluacion alimentaria usando el metodo combinado de recordacion de lo consumido en las ultimas 24 horas y el metodo de pesaje Los resultados indicaron que el 31% de los preescolares tiene niveles sericos de retinol inferiores a 20 g/dL y el 8% tiene niveles inferiores a 10 g/dL El 67% de los niños tenia niveles inferiores a 30 g/dL mientras que el nivel medio de retinol serico fue de 23,8 g/dL Los niños de bajo nivel socioeconomico presentaban la prevalencia mas alta de deficiencia (39%) Sin embargo, los niños del nivel socioeconomico alto tambien tenian una proporcion significativa de valores deficientes (20%) No se observaron dife-

rencias significativas entre los sexos o las zonas urbanas y rurales Alrededor del 72% de los niños consumia menos del 75% de la IDR de vitamina A No se observaron casos de xeroftalmia

Panamá. Se realizo un estudio nacional en 1 566 pre escolares de 12-59 meses de edad (Ministerio de Salud 1992, Caballero et al 1996) El nivel serico medio de reti nol fue de 37,4 ± 12,1 g/dL, 6,1% de los niños tenia menos de 20 g/dL No se observaron diferencias en la pre valencia de valores bajos de retinol por region geografica Sin embargo, se observo una diferencia significativa entre las poblaciones indigenas y no indigenas, de 13% contra 5% El estudio alimentario demostro que existian diferen cias regionales y etnicas en la prevalencia de alto riesgo de deficiencia de vitamina A La poblacion indigena de la region occidental presentaba el riesgo mas alto (Rivera et al 1992), ya que el 12% del 21% de los niños corria ries- go, y dentro de ellos los niños de 24 35 meses eran los que presentaban el riesgo mas alto

Perú En el periodo 1986/87, la Universidad de San Marcos realizo un estudio en cuatro comunidades rurales de Puno para evaluar las deficiencias de micronutrientes (Ayala et al 1989) La ingesta de vitamina A en general fue deficiente, pero no se observaron manifestaciones clinicas Dos de las comunidades presentaban una ingesta insufi- ciente de riboflavina y una de ellas presentaba una baja ingesta de tiamina, la ingesta de niacina y vitamina C era adecuada En 1988 Llosa et al estudiaron el nivel de acido folico en mujeres adultas en Huascar e informaron que las embarazadas presentaban menores niveles sericos y un 44% tenia deficiencia de folatos (Llosa et al 1988) El Instituto Nacional de Nutricion dio a conocer un estudio realizado en 839 y 786 sujetos de todas las edades de Lima y Cajamarca, respectivamente (Lopez de Romaña et al 1991) ninguno de los grupos de Cajamarca satisfacia la IDR de vitamina A, la ingesta media satisfacia el 50% de la IDR y las embarazadas y las nodrizas presentaban la menor ingesta (17% de la IDR) En Lima la ingesta de vitamina A era baja en los escolares, los adultos mayores y las nodri- zas pero era adecuada en los niños menores de dos años La ingesta de tiamina en general era baja, salvo en los niños quienes, a su vez, presentaban la menor ingesta de niacina La ingesta de riboflavina era adecuada Se midio el nivel de vitamina A en 300 niños menores de seis años en Puno y Piura (Del Aguila y Brown 1991), un cuarto de la muestra presento una baja ingesta de vitamina A, 33% de los niños de Piura y el 14% de los de Puno presento un nivel serico de retinol inferior a 20 g/dL y se detectaron cuatro niños con cicatrices en la cornea, pero sin otros signos de defi ciencia de vitamina A

En el periodo 1992/93 PRISMA estudio niños menores de cinco años de edad de Lima y Libertadores (PRISMA 1993) Se encontraron niveles sericos de retinol menores de 20 g/dL en el 5% de los niños de la region metropoli- tana, el 24% de los de las barriadas de Lima, el 21% de los de la zona costera y el 24% de los del altiplano en Libertadores Finalmente, en 1995 PRISMA dio a conocer los resultados de una evaluacion bioquimica de niños menores de tres años de edad y mujeres adultas de las pro vincias del norte, Inca y Marañon (PRISMA 1995) Se encontraron prevalencias sumamente altas de niveles seri cos de retinol inferiores a 20 g/dL (16% a 35%) Recientemente (Campos et al 1997), se efectuo un estudio sobre micronutrientes en 1 861 niños de 6-71 meses de edad y 946 mujeres en edad fertil de la region de la costa (Lima) y de tres regiones del altiplano Inca (Cuzco), Grau (Piura) y Marañon Noreste (Cajamarca) Se encontraron niveles sericos de retinol inferiores a 20 g/dL en el 22% de los niños de Lima, el 30% de los de Cuzco, 50% de los de Piura y 38% de los de Cajamarca, como tambien, en el 2,9% de las mujeres La ingesta de vitamina A alcanzo un promedio de 250 g/dia, y menos de 100 g/dia en el alti- plano

Venezuela. El único estudio reciente sobre vitamina A se efectuo en 411 niños de 1 a 7 años de una comunidad pobre de Valencia (Solano et al 1997) La ingesta promedio de vitamina A fue de 656 ± 576 µg/dia (148% de la IDR), 31% de los niños consumieron solamente el 85% de la IDR. Una cuarta parte de los niños estaban a riesgo de deficiencia, pero el promedio de retinol serico alcanzo a 36,7 ± 13 0 µg/dL, y solamente el 6 7% tuvieron <20 µg/dL

VISIÓN GENERAL DE LA REGIÓN

Vitamina A

En la Figura 1 y los Cuadros 2 y 3 se presenta una vision general de la situacion actual de la vitamina A en la region de America Latina y el Caribe sobre la base de la informa cion mas reciente disponible Segun la informacion pro porcionada por estudios nacionales (11 paises) o estima da sobre la base de estudios subnacionales (cuatro pai ses), la prevalencia nacional mas reciente de deficiencia de vitamina A entre niños menores de cinco años de edad , definida como la proporcion de niños que presentan nive les sericos de retinol inferiores a 20 g/dL, fluctua entre 40% en el Brasil y 6% en Panama Todos los estudios nacionales, salvo el de Bolivia, se realizaron en muestras representativas de los niños del pais La informacion dis ponible de El Salvador no es muy reciente (1988) y, des pues de cuatro años de fortificacion sistematica del azucar, es muy probable que este porcentaje se haya reducido No existen estudios despues de 1985 sobre el nivel de vitami na A en la poblacion de Haiti, Paraguay, Uruguay, y otros paises de la region del Caribe, y la informacion disponible de algunos paises esta limitada a estimaciones de la dispo nibilidad o la ingesta de vitamina A (Chile), o fue recolectada a traves de estudios de pequeña escala en zonas geo gráficas especificas o grupos de poblacion (Argentina, Brasil, Mexico, Peru, Venezuela) Las estimaciones tentati vas de prevalencia, basadas en la limitada informacion dis ponible, alcanzan a 9% en Argentina, 40% en Brasil, 20% en Mexico, 30% en el Peru, y 7% en Venezuela La defi ciencia de vitamina A tiende a concentrarse en algunas zonas y/o grupos de poblacion en estos y otros paises

Se ha observado cierta mejoria en la prevalencia de defi ciencia de vitamina A (bajos niveles sericos de retinol en niños menores de cinco años) en algunos paises al repe tirse los estudios durante las ultimas dos decadas (Costa Rica, Colombia, Guatemala, Honduras, Panama) Desgraciadamente, los estudios nacionales realizados en los años 60 en una serie de paises tuvieron problemas muestrales y metodologicos, por lo cual sus resultados no son apropiados como cifras nacionales de referencia com parables Por consiguiente, solo se ha documentado apropiadamente la reduccion de la deficiencia de vitamina A en Colombia, de 24% en 1980 a 14% en 1995 Costa Rica ha experimentado ultimamente un aumento en la prevalencia de vitamina A de 1,8% en 1981 a 8,7% en 1996

La poblacion total menor de cinco años de edad afectada por deficiencia de vitamina A en la región de America Latina y el Caribe en 1997 ha sido estimada sobre la base de las cifras de prevalencia mas recientes (Cuadro 2) Las estimaciones de paises que no tienen estudios nacionales (Argentina, Brasil, Mexico, Peru y Venezuela) son arbitrarias y tentativas, ya que estan basadas en promedios pon derados (por el tamaño de muestra) de la informacion parcial disponible Se debe reconocer que los estudios de areas pequeñas seleccionadas pueden estar distorsionados ya que tienden a ser realizados en zonas que se sabe tienen una alta prevalencia de deficiencia de vitamina A y, por lo tanto, pueden no ser representativas de todo el pais Sin embargo, las estimaciones arrojan cifras que parecen razo nables En los paises que no contaban con informacion nacional reciente (Paraguay y otros) se estimo arbitrariamente la prevalencia de deficiencia de vitamina A en 25%, que corresponde al promedio ponderado de la prevalencia promedio en los paises en los cuales existia informacion

El numero total de niños menores de cinco años con deficiencia de vitamina A se estima en cerca de 15 millones, alrededor del 25% de los casi 60 millones de niños menores de cinco años de edad de la region Se estima que un 30% adicional, u otros 18 millones tienen riesgo de sufrir deficiencia de vitamina A o pueden tener una defi ciencia leve Por ejemplo, se ha encontrado que la mayo ria de los niños que tienen niveles sericos de retinol entre 20 29 g/dL, presenta insuficientes reservas hepaticas de retinol que responden a la suplementacion con vitamina A

58

(Flores et al 1991) Esto arrojaria un total de 33 millones de niños menores de cinco años de edad (mas del 50% de los niños de la region) que tienen riesgo o ya tienen deficiencia de vitamina A Debido al tamaño de su poblacion, Brasil, Mexico y Perú representan mas del 70% del total de los niños afectados Aproximadamente el 18%, o mas de 19 millones de los niños en edad escolar podrían estar afectados, ya que en Brasil y la Republica Dominicana se encontro que la prevalencia de deficiencia de vitamina A en la poblacion de escolares era de alrededor de un 30% menor que en los preescolares (ICNND/INCAP 1972, CENISMI 1993), alcanzando asi un total de 52 millones de niños menores de 15 años de edad que tienen riesgo de sufrir deficiencia de vitamina A Estas estimaciones no incluyen la poblacion adulta, de la cual las mujeres (especialmente durante el embarazo) y los adultos mayores tienen mayor riesgo de sufrir esta deficiencia nutricional No se dispone de informacion suficiente para estimar la magnitud de la poblacion adulta afectada por la deficiencia de vitamina A y el tamaño de la poblacion afectada clinicamente no se ha podido estimar debido a la falta de informacion relevante

El Cuadro 3 presenta la clasificacion de los paises de acuerdo a la magnitud del problema de deficiencia de vitamina A hasta 1997 Sobre la base de los criterios de la OMS, la deficiencia subclínica de vitamina A en los niños seria un problema grave (prevalencia superior a 20%) en Brasil, Republica Dominicana, El Salvador, Mexico, Nicaragua y Peru, moderado (10 19%) en Bolivia, Colombia, Ecuador, Guatemala, y Honduras, y leve (<10%) en Argentina, Belice, Costa Rica, Panama y Venezuela No se dispone de informacion reciente de otros paises del Caribe, Chile, Cuba, Paraguay y Uruguay Existe alguna informacion que indica que la deficiencia de vitamina A clinicamente severa tiende a concentrarse en ciertas regiones y/o poblaciones de Bolivia, Brasil, Haití, Mexico, Panama, Peru, y la Republica Dominicana Sin embargo, en los estudios nacionales no se han evaluado sistematicamente los signos clinicos de deficiencia de vitamina A y se han realizado pocos estudios de grupos de población especificos en la region

Otras vitaminas

Dado el numero limitado de estudios nacionales y subnacionales dirigidos a evaluar el nivel de las deficiencias vitaminicas diferentes de la vitamina A en muestras representativas de la poblacion, no es posible entregar un cuadro preciso de la situacion en la region como un todo Los estudios sobre vitaminas se han restringido principalmente a evaluaciones de la ingesta alimentaria o de la disponibilidad de nutrientes sobre la base de hojas de balance de alimentos Se ha documentado la ingesta deficiente de vitaminas B1, B2, niacina y vitamina C en Argentina, B1, B2, niacina y vitamina C en Bolivia, B1, B2 y niacina en Ecuador, B1, B2, B12 y C en Chile, B1, B2, B12, niacina y C en Mexico, y B1, B2, y niacina en el Peru Se dispone de evidencia bioquimica de las deficiencias vitaminicas diferentes de la vitamina A en grupos de poblacion para la riboflavina en Ecuador y Mexico, folatos en Argentina y Costa Rica, y B12, E y folatos en Mexico y en el Peru No se dispone de estudios bioquimicos en grupos de poblacion de otros paises La impresion general es que, cuando se pesquisan deficiencias vitaminicas especificas, las deficiencias de riboflavina, tiamina, niacina y, eventualmente, vitaminas E y C, como tambien, folatos y vitamina B12 en embarazadas, parecen afectar a segmentos importantes de la poblacion, principalmente grupos de bajo nivel socioeconomico de zonas rurales que representan una proporcion significativa de la poblacion en muchos paises

Los estudios realizados en Argentina, Bolivia, Mexico y Peru se hicieron en muestras no nacionales, mientras que los estudios de Ecuador en 1986 y Costa Rica en 1996 se hicieron en muestras nacionales y abarcaron varios nutrientes con indicadores bioquimicos Los resultados

del estudio realizado en Ecuador pueden dar indicios de lo que se podria encontrar en otros paises si se efectuaran estudios especificos (deficiencias de vitamina A, tiamina, riboflavina y probablemente, folatos y niacina) Ecuador puede ser considerado como un país tipo en America Latina con problemas de nutricion y de salud similares al promedio regional, según lo revelan las tasas de desnutricion calorico-proteica ademas de otros indicadores En efecto, Ecuador se clasifica en el medio de una escala ascendente de tasas de desnutricion usando indicadores antropometricos, y donde Chile se ubica en el extremo mas bajo y Haiti en el más alto Las tasas deficientes de ingesta de calorias y proteinas en preescolares son similares a una serie de otros países de la region Vale la pena destacar que el estudio realizado en Costa Rica en 1996 detecto que la deficiencia de folatos constituia un problema significativo tanto en mujeres como en preescolares, particularmente en las zonas rurales

La ingesta de energia puede ser considerada como un indicador valido de la suficiencia cuantitativa de la dieta La ingesta de energia significativamente insuficiente y la poca variedad de la dieta de grandes segmentos de la poblacion en muchos paises de la region sugeririan que la ingesta global de alimentos no es suficientemente grande para asegurar el consumo adecuado de vitaminas claves, incluidas las vitaminas del complejo B y, eventualmente, la vitamina E La deficiencia de niacina ha sido difícil de documentar en ausencia de información bioquimica La informacion alimentaria tiende a demostrar permanentemente el bajo consumo de niacina, pero no se han realizado ajustes por la ingesta de triptofano y su conversion en niacina por parte del organismo, la ingesta, por si sola, parece ser un mal indicador del nivel nutricional de la niacina

Las deficiencias que con mayor probabilidad constituyen problemas significativos en la mayoria de los países de la region son las de riboflavina, tiamina, folatos, vitamina B12 (estas dos ultimas particularmente en embarazadas) y, eventualmente, la niacina y la vitamina E A pesar de que algunos estudios a pequeña escala en grupos de poblacion (Argentina, Mexico), han arrojado un consumo deficiente de vitamina C, la impresión general es que esta deficiencia puede no representar un problema de salud publica importante en la region cuando se evalua con referencia a las IDR convencionales Esto es independiente del papel reconocido de la vitamina C como factor que aumenta la absorcion del hierro no heminico de las dietas basadas principalmente en cereales

COMENTARIOS

Magnitud y tendencias del problema de la deficiencia de vitamina A

A fines de los años 60 y principios de los 70, el Comite Interdepartamental para la Defensa Nacional (ICNND), de los Estados Unidos, realizo una serie de estudios nutricionales en la region de America Latina y el Caribe (PAHO/WHO, 1970) A pesar de los problemas de diseño y metodologia, los estudios de la ICNND proporcionaron los primeros indicios de la presencia de deficiencias nutricionales multiples en muchos paises de la region Los estudios realizados en America Central, en conjunto con INCAP, identificaron a la desnutricion calorico proteica, la anemia por deficiencia de hierro, el bocio endemico y la deficiencia de vitamina A, como las deficiencias nutricionales mas graves de la subregion (ICNND/INCAP 1972) La deficiencia de vitamina A fue señalada como un problema prioritario e INCAP hizo esfuerzos para desarrollar la tecnologia apropiada para la fortificacion del azucar con vitamina A Se iniciaron ademas algunas actividades para diversificar la dieta A mediados de los años 70 se promulgo la legislacion sobre fortificacion del azucar en Costa Rica, Guatemala, Honduras y Panama, la cual se comenzo a aplicar en todos los paises citados salvo Panama En 1981 dejo de ejecutarse en Costa Rica Hasta finales de los 1980s se aplico en forma irregular en Guatemala y Honduras

En la mayoria de los paises de la region de America Latina y el Caribe, particularmente en America del Sur y el Caribe, por mucho tiempo no se considero que la deficiencia de vitamina A fuera un problema de salud publica significativo, principalmente porque las lesiones oculares que llevan a ceguera permanente no se observan con frecuencia, a pesar de la prevalencia de bajos niveles sericos de retinol ubicados cerca o por sobre los niveles de corte recomendados por la OMS Los resultados de investigaciones en la decada anterior acerca de los efectos funcionales de la deficiencia subclinica de vitamina A, particularmente su impacto sobre la inmunidad y el riesgo de morbilidad y mortalidad por infecciones desencadenaron una preocupacion y compromiso politico mucho mayor (Sommer et al 1983, 1984, 1987) Por lo tanto, a fines de los años 80 y principios de los 90, la creciente preocupacion por el problema condujo a la realizacion de evaluaciones bioquímicas de la deficiencia de vitamina A en una serie de paises incluidos Belice, Ecuador, El Salvador, Bolivia, Panama, Republica Dominicana, Nicaragua y, mas recientemente, Colombia, Costa Rica, Guatemala y Honduras

Los bajos niveles sericos o plasmaticos de retinol son aceptados ampliamente como un indicador valido de la presencia y magnitud de deficiencia de vitamina A en la poblacion (Underwood 1993) La prevalencia de valores inferiores a los puntos de corte seleccionados es útil para estimar la magnitud y gravedad de la deficiencia de vitamina A como problema de salud publica La OMS ha sugerido una prevalencia de mas de 10% de valores menores de 0,35 umol/L (menos de 20 g/dL) como un indicio de que la deficiencia de vitamina A constituye un problema de salud publica importante (WHO 1996) Sobre la base de los resultados mas recientes y los criterios de la OMS, se puede concluir que la deficiencia subclinica de vitamina A constituye un importante problema de salud publica en el pais (prevalencia de retinol serico inferior a 20 g/dL sobre 10%) en orden decreciente de magnitud, en Brasil, El Salvador, Nicaragua, Peru, Republica Dominicana, Mexico, Guatemala, Ecuador, Honduras, Colombia, y Bolivia

La mayoria de los estudios clinicos no han podido demostrar que exista una frecuencia significativa de xeroftalmia en la region de America Latina y el Caribe, salvo en zonas especificas de unos pocos paises Los estudios clinicos realizados a fines de los años 80 y principios de los 90 en Ecuador, Republica Dominicana, Nicaragua y Panama confirmaron la baja frecuencia de lesiones oculares atribuibles a la deficiencia de vitamina A, ratificando asi la nocion de que la deficiencia subclinica es la principal

61

forma de deficiencia de vitamina A en la region de America Latina y el Caribe Se ha encontrado que la deficiencia de vitamina A es lo suficientemente grave en ciertas zonas o grupos de poblacion para suponer que puede constituir un problema moderado a grave ampliamente difundido en Brasil, Haití y Perú En Panamá el problema pareciera estar circunscrito a los grupos indigenas En Argentina los resultados de los estudios de ingesta alimentaria y/o los estudios bioquimicos en zonas geograficas especificas sugieren la existencia de un problema de magnitud leve, y de moderada a severa en Brasil, Mexico y Peru

Existe escasa informacion actualizada sobre la ingesta actual de vitamina A por grupos de poblacion en muchos paises La mayoria de las encuestas alimentarias fueron realizadas hace mucho tiempo y pueden no indicar el consumo actual Ademas, existen problemas conocidos asociados con la estimacion de la vitamina A preformada de origen vegetal Los estudios más precisos del riesgo de una ingesta inadecuada son afectados por una serie de limitaciones Primero, algunas estimaciones no estan basadas en mediciones de la ingesta directa, asi sea en forma imperfecta, sino que en la oferta alimentaria (ingesta aparente) derivada de hojas de balance de alimentos que son bastante mas imprecisas Segundo, la informacion de la ingesta alimentaria con frecuencia se presenta en promedios, cifras absolutas o porcentajes de IDR, en lugar de distribuciones significativas Tercero, el numero relativamente mas pequeño de alimentos ricos en actividad de la vitamina A presenta una limitación significativa a los metodos convencionales de encuesta alimentaria En varios países se necesita informacion mas actualizada sobre la disponibilidad de alimentos y micronutrientes, consumo de micronutrientes y estudios bioquimicos nacionales

Las estimaciones de disponibilidad y consumo de micronutrientes proporcionan una indicacion util, aunque indirecta, del riesgo que tiene la poblacion de presentar deficiencia de vitamina A Cuando la disponibilidad per capita de vitamina A de una poblacion se mantiene por debajo de los niveles aceptables, la probabilidad de que se produzcan deficiencias asociadas con una distribucion dispareja de la oferta por nivel socioeconómico aumenta significativamente, particularmente para los grupos de bajos ingresos que estan a riesgo Por el contrario, puede haber deficiencia de vitamina A incluso en situaciones en que el suministro aparente del micronutriente es adecuado, debido a una baja biodisponibilidad de la vitamina A en ciertos alimentos (vegetales de hojas verdes), baja ingesta de grasa y/o una mal distribucion evidente de los alimentos (por nivel socioeconomico), y altas tasas de infección Por otra parte, los estudios alimentarios simplificados pueden proporcionar informacion util sobre los grupos de poblacion a riesgo de deficiencia de vitamina A , como ha sido el caso de los metodos de evaluacion alimentaria rapida desarrollados por Helen Keller International (Rosen et al 1993) e IVACG (IVACG 1989)

Se han publicado varias revisiones anteriores de la situacion de vitamina A en la región (Mora 1992, Mora y Dary 1994, Mora 1994) El Sistema de Informacion de Deficiencias de Micronutrientes (MDIS) de la OMS, que recopila la mayor parte de la informacion publicada, constituye un esfuerzo plausible para mantener un registro de la situacion de la deficiencia de vitamina A por pais, sin embargo, generalmente la informacion demora mucho en ser publicada y transferida a la oficina de la OMS en Ginebra Esta revision entrega informacion mas completa y actualizada en 1997 e incluye datos recolectados recientemente, como tambien, datos que no siempre estan disponibles o accesibles en archivos de computacion pero que han sido dados a conocer localmente Un informe de la MDIS de la OMS (OMS 1995) indica que en 22 de los 36 paises de la region de America Latina y el Caribe no se dispuso de informacion o esta fue recolectada antes de 1980 La informacion de 14 de los paises fue recopilada despues de 1980 y en 13 de ellos de muestras subnacionales En

62

base a esta información, se estimó la prevalencia regional de deficiencia de vitamina A de 20% Nuestra estimación de la prevalencia regional actual llega a 25%, porcentaje que claramente está influido por el aporte relativo de países, algunos relativamente grandes (Argentina, Brasil, México, Perú y Venezuela), para los cuales se estimó la prevalencia con base en estudios subnacionales

Causas y consecuencias de la deficiencia de vitamina A

Se sabe que la deficiencia de vitamina A como problema de salud pública ocurre dentro de un contexto de un macro y microambiente de deprivación ecológica, económica y social, con la contribución relativa de factores individuales que varían entre y dentro de los países (Underwood 1993) A nivel de la región de América Latina y el Caribe, la oferta de vitamina A puede no ser un factor crítico, una estimación reciente de la oferta mundial total (ACC/SCN 1993) indica que la oferta per capita de vitamina A en la región de las Américas (incluido Estados Unidos y Canadá) alcanza alrededor de 814 g equivalentes de retinol diarios, de los cuales un tercio es de origen animal Tal disponibilidad per capita ciertamente sería lo suficientemente grande, si se distribuyera en forma uniforme, para satisfacer las necesidades de la mayoría de la población, sin embargo, la estimación global del ACC/SCN es afectada por la mayor oferta en Estados Unidos y Canadá y, además, no toma en cuenta las diferencias conocidas entre los países y entre los grupos socioeconómicos dentro de los países

Se espera que la oferta y consumo de vitamina A a nivel individual sean determinados por la disponibilidad a nivel comunitario y familiar, como también, por la capacidad de tener acceso a ella desde un punto de vista económico y cultural, incluidas las prácticas alimentarias específicas con respecto del consumo de las fuentes vegetales y animales disponibles Parece que los factores culturales y las prácticas alimentarias pueden desempeñar un papel significativo en comunidades que tienen mayor acceso a las fuentes vegetales que a las animales El bajo prestigio de las fuentes de vitamina A vegetales en algunos grupos de población puede ofrecer una oportunidad para introducir la diversificación de la dieta, el mercadeo social y las estrategias educacionales

Debido al número relativamente pequeño de alimentos ricos en vitamina A, existe una alta probabilidad de que las poblaciones cuyas dietas están basadas en un número limitado de alimentos básicos vegetales, con una baja ingesta de grasas, consuman cantidades insuficientes de dicha vitamina Dados los patrones alimentarios imperantes, este parecería ser el caso de grandes segmentos de la población en un gran número de países de América Latina y el Caribe Mas aun, es posible que se produzca deficiencia de vitamina A incluso en presencia de una ingesta aparentemente adecuada, debido a una disminución de la absorción y una mayor utilización y pérdida asociada a estados infecciosos, los cuales son bastante frecuentes en los países de la región de América Latina y el Caribe Por consiguiente, a una disponibilidad y/o consumo de vitamina A relativamente bajo a nivel comunitario o familiar puede agregarse una alta morbilidad por infecciones para aumentar substancialmente el riesgo de deficiencia Una y otra vez se ha demostrado la asociación de la morbilidad infecciosa, eventualmente identificada por marcadores bioquímicos, y la prevalencia de bajos niveles séricos de retinol (Cameos et al 1987, Freire et al 1988, Salazar Lindo et al 1993, Filteau et al 1993) Sin embargo, aun no se ha establecido la influencia relativa de las infecciones específicas sobre la prevalencia de deficiencia de vitamina A medida a través de los niveles séricos de retinol (Filteau et al 1993)

Los estudios epidemiológicos han identificado dos tipos principales de factores etiológicos inmediatos de la defi-

ciencia de vitamina A 1) ingesta insuficiente de fuentes alimentarias de vitamina A, ya sea preformada o en la forma de precursores de la vitamina A (betacarotenos), junto con un bajo consumo de grasas que facilitan su absorcion, y 2) mayores requerimientos de vitamina A y una mala utilizacion de la vitamina absorbida debido al efecto nocivo de las infecciones, las cuales, ademas de disminuir la absorcion, aumentan el uso metabolico y la excrecion urinaria (Stephensen et al 1994, Alvarez et al 1995) A pesar de que se ha demostrado que los dos factores estan intima mente relacionados con la deficiencia de vitamina A, se espera que la contribucion relativa de cada grupo de factores etiologicos a la deficiencia de vitamina A difiera por pais y region Las politicas y los programas actuales estan dirigidos al primer tipo de factores etiologicos, aquellos que conducen a una ingesta insuficiente de la vitamina por parte de las poblaciones de riesgo, y generalmente las infecciones son abordadas a traves de otras medidas de salud publica (saneamiento ambiental, control de la dia rrea, inmunizaciones, etc)

Se han establecido claramente las consecuencias fun cionales de la deficiencia de vitamina A para el individuo, como tambien, las consecuencias de salud, sociales y eco nomicas para la poblacion y para el desarrollo social y economico de un pais (Sommer y West 1996) Se sabe que una deficiencia severa y prolongada de vitamina A produce lesiones oculares (xeroftalmia) y, a la larga, ceguera irreversible Las consecuencias funcionales de la deficiencia de vitamina A marginal o subclinica sobre la funcion inmu nologica y el mayor riesgo de enfermedades infecciosas mas graves y prolongadas, con el consiguiente aumento de la mortalidad infantil, tienen una gran relevancia social y economica debido al tamaño de la poblacion afectada y el costo excesivo de la atencion de salud frente a recursos escasos y decrecientes (Sanghvi 1993) Ademas, a traves de su interaccion con la deficiencia de hierro, la deficiencia de vitamina A tambien puede ser un factor coadyuvante significativo de las altas tasas de anemia que se observan en la mayoria de los paises de America Latina y el Caribe (Mejia et al 1997, Mejia y Arroyave 1982, Mejia 1985) Por lo tanto, el control de la deficiencia de vitamina A deberia ser una meta prioritaria de los gobiernos de los paises afectados

Alternativas para controlar la deficiencia de vitamina A

Un enfoque eficaz para controlar la deficiencia de vita mina A deberia incluir medidas de corto plazo, como la suplementacion (distribucion de suplemento como una medida de emergencia para proteger a los grupos de poblacion mas vulnerables en el corto plazo y para cubrir grupos de poblacion a los cuales no alcanzan las otras intervenciones) Deberia incluir ademas medidas de corto y largo plazo, como las estrategias basadas en los alimen tos, dirigidas a aumentar el consumo de vitamina A de fuentes naturales (leche materna, fuentes animales y vegetales) y/o alimentos fortificados, como tambien, medidas de salud publica para reducir la infeccion (WHO 1982, 1984, Trowbridge et al 1993) Se ha recomendado la suplementacion preventiva universal o focalizada y se la ha usado con exito en varios paises, con enfasis especial en los preescolares y las mujeres durante el postparto o puer perio, lo que asegura la proteccion adecuada de los recien nacidos alimentados al pecho durante por lo menos los primeros seis meses de vida (OMS 1997)

Estudios experimentales han mostrado un impacto significativo de la suplementacion con vitamina A en la mor talidad en la niñez en poblaciones deficientes (Beaton et al 1993) Desafortunadamente, el sector salud de los paises en desarrollo con frecuencia no tienen la capacidad ope racional para asegurar la cobertura de una gran propor cion de la población en las actividades de suplementacion universal y/o para alcanzar los grupos a riesgo Las orga nizaciones no gubernamentales (ONG) pueden comple-

mentar los esfuerzos del gobierno en forma eficaz para aumentar la cobertura y asegurar un mayor alcance de la poblacion de mayor riesgo La combinacion de la suple mentacion con los programas de inmunización facilita el logro de altas tasas de cobertura en niños pequeños, particularmente cuando se utiliza una estrategia a traves de campañas nacionales de inmunizacion o campañas nacio nales de salud

Nunca será excesiva la importancia que se de a mejorar la ingesta de vitamina A y prevenir la deficiencia de esta vitamina a traves de una dieta balanceada con fuentes natu rales o alimentos fortificados ('estrategia basada en los alimentos ') Siempre existe la necesidad de un consumo adecuado de vitamina A para garantizar un margen de seguridad para compensar las variaciones estacionales del consumo y prevenir las deficiencias, incluso cuando mejo ran las condiciones socioeconomicas y de salud Esto implica alcanzar ingestas individuales bastante superiores a los requerimientos minimos establecidos convencionalmente, con el fin de lograr niveles de "seguridad nutricio nal ' y mantener reservas adecuadas en todo momento La promocion eficaz de la lactancia materna asegurara una fuente adecuada de vitamina A durante los primeros seis meses de vida del recien nacido e incluso despues Las medidas de salud publica para reducir el peso de las infec ciones y las infestaciones parasitarias tambien son muy importantes, dada la importante contribucion de la infec cion a la deficiencia de vitamina A

En la mayoria de las circunstancias, es probable que sea dificil mejorar la ingesta de vitamina A de fuentes alimen tarias naturales, dadas las restricciones culturales y economicas para cambiar practicas alimentarias profundamente arraigadas Por consiguiente, ademas de la diversificacion alimentaria, se deberan considerar otras opciones, inclui da la suplementacion temporal a los grupos de alto riesgo que no son alcanzados por otras intervenciones, cuando el problema es lo suficientemente grave y tales grupos pueden ser identificados y alcanzados con facilidad Otra alternativa es la fortificacion multiple de uno o mas vehiculos alimentarios, lo que resulta ser muy ventajoso y económico para cubrir a una amplia gama de deficiencias de micronutrientes ademas de la deficiencia de vitamina A, ya que el costo marginal de agregar cada micronutriente es generalmente muy pequeño

La fortificación de alimentos es la intervencion mas efec tiva en funcion del costo para controlar las deficiencias de micronutrientes de los paises en desarrollo La fortificacion de los alimentos procesados ha contribuido significativamente a erradicar las deficiencias de micronutrientes en los países industrializados La eficacia de la fortifica cion de alimentos para mejorar el nivel de micronutrientes esta fuera de discusion, sin embargo, esta estrategia no ha sido utilizada en la medida que deberia La fortificacion de la sal con yodo ha llevado a la reduccion significativa y a la eventual erradicacion del bocio endemico y de los trastor nos por deficiencia de yodo en una gran cantidad de paises Hace muchos años los ensayos en terreno demostraron la eficacia de fortificar el azucar o el glutamato monosodico con vitamina A (Arroyave et al 1979, Arroyave et al 1981, Muhilal et al 1988), estos ultimos también dieron a conocer la impresionante reduccion de la mortalidad infantil (46%) en Indonesia Se pueden fortificar con vita mina A otros alimentos basicos como las harinas de trigo y de maiz, la leche, el arroz, el aceite vegetal, la margarina y los cereales para lactantes

Hace veinte años, en America Central se demostro la efi cacia de la fortificacion del azucar para mejorar los niveles de vitamina A, cuando INCAP desarrollo la tecnologia apropiada, promovio la legislacion en los paises mas afectados y demostro el impacto significativo sobre los niveles sericos de retinol (Arroyave et al 1979, Arroyave et al 1981) El nivel de la fortificacion con vitamina A en las plantas de

65

produccion se establecio en 15 g por gramo de azucar, de modo que, despues de la perdida producida a traves del proceso de mercadeo, el consumidor obtendra al menos 10 g por gramo, lo que es suficiente para satisfacer la deficiencia de la ingesta de vitamina A de la mayoria de la poblacion a riesgo En Costa Rica, los niveles deficientes de retinol serico en la población bajaron a menos de 2% despues de cinco años de la puesta en marcha del programa de fortificacion del azucar Debido a multiples razones, hasta mediados de los años 80, se ejecutaba irregularmente la fortificacion del azucar en Guatemala y Honduras, mas recientemente, se ha logrado un progreso importante en la cobertura y calidad de la fortificacion en ambos paises, lo cual ha tenido un impacto significativo

Un analisis economico de las intervenciones con vitamina A en Guatemala, efectuado en 1992, reveló que la fortificacion del azucar a una concentracion de al menos ocho microgramos por gramo a nivel del consumidor, era la intervencion mas economica, con un costo de US $0,29 por persona alcanzada, US $0,65 por persona de alto riesgo alcanzada y US $0,98 por persona de alto riesgo/año de suficiencia de vitamina A lograda, comparado con los costos significativamente mas altos de la suplementacion y los programas de huertos familiares y educación (Phillips et al 1996) Ademas, generalmente no es necesario cambiar los patrones alimentarios de la poblacion, y el costo de la fortificacion es relativamente bajo (representa menos del 2% del precio al detalle del azucar no fortificada), por lo cual se puede transferir facilmente al consumidor, y los costos para el gobierno se limitan solo a la supervision y el control La fortificacion se puede hacer sustentable mediante la concertacion entre los sectores publico y privado En resumen, se dispone de intervenciones que han demostrado ser economicas, las cuales si son puestas en practica adecuadamente sobre una base sustentable y apoyadas por un firme compromiso politico, contribuiran a eliminar virtualmente el total de la deficiencia de vitamina A en la region de America Central y el Caribe

Programas actuales para el control de la deficiencia de vitamina A en la región

Varios paises de America Latina y el Caribe han elaborado y estan poniendo en practica programas nacionales integrados para enfrentar varias deficiencias de micronutrientes La mayoria de los programas incluyen actividades de control de la deficiencia de vitamina A, tales como la suplementacion, la fortificacion de alimentos y la diversificacion de la dieta En algun momento, la mayoria de los paises han puesto en practica actividades de suplementacion con una cobertura variable de la poblacion, la cual ha sido dificil de mantener y tiende a disminuir a lo largo del tiempo Es posible que se logren altas tasas de cobertura a traves de una estrategia de campaña como, por ejemplo, en conjunto con una campaña de inmunizaciones, como se ha hecho en Nicaragua y en Bolivia En algunos paises se dan suplementos a las mujeres en el postparto inmediato, aun cuando la cobertura todavia es baja

Existe creciente interes en la fortificacion de alimentos La exitosa experiencia de Guatemala ha estimulado a otros paises con tasas importantes de deficiencia de vitamina A, a promover la fortificacion del azúcar (y/u otros alimentos basicos) como intervencion clave Honduras reanudo formalmente la fortificacion del azucar en 1992, despues de su aplicacion esporadica, y se han logrado grandes avances desde entonces La cobertura en la zafra de 1995/96 llego a casi el 100% del total de azucar destinada a consumo humano (el azucar para uso industrial no se fortifica en Honduras), en las plantas de produccion y en los hogares la vitamina A ha alcanzado actualmente los niveles esperados, y las tasas de deficiencia se han reducido significativamente (USAID/IMPACT 1996)

Otros paises han iniciado o estan en proceso de iniciar la fortificacion En 1994, Venezuela comenzo a fortificar la harina de maiz con vitamina A y otros micronutrientes El

Salvador dicto una ley para fortificar el azucar en 1994 la cual entro en vigencia en 1995 Los gobiernos de Bolivia, Colombia, Ecuador, Nicaragua y la Republica Dominicana estan firmemente comprometidos con la fortificacion del azucar En Bolivia se esta realizando una prueba piloto de fortificacion, y en los otros paises se estan llevando a cabo negociaciones con los productores de azucar Despues de la reaparicion de la deficiencia de vitamina A, Costa Rica esta contemplando actualmente reanudar la fortificacion del azucar, la cual se habia suspendido en 1981 En 1995, El Consejo Internacional del Azucar (asociacion mundial de productores de azucar) publico la "Declaracion de São Paulo", reconociendo formalmente la necesidad de promover la fortificacion del azucar con vitamina A en los paises cuyas poblaciones presentan deficiencia de esta vitamina En marzo de 1996 se organizo un taller en Guatemala para revisar los ultimos adelantos y experiencias en la fortificacion del azucar, y USAID/OMNI preparo un Manual para la Fortificacion de Azucar con Vitamina A (Arroyave y Dary 1996)

Los alimentos procesados por la industria para lactantes y niños y otros productos alimentarios, incluidos los cereales para lactantes, la leche en polvo, los productos lacteos, y la margarina, generalmente son fortificados con vitaminas y minerales La fortificacion se ha transformado en un requisito de ciertos alimentos, tales como la margarina con vitamina A y los cereales para lactantes con hierro y otros nutrientes Desgraciadamente, estos productos no son consumidos en forma universal y generalmente no llegan a los grupos de poblacion a mayor riesgo Por consiguiente, se debera poner enfasis en la fortificacion de productos basicos de consumo universal (azucar, harina de trigo o maiz, aceite vegetal, sal, arroz, leche pasteurizada), siempre que sea factible, con el fin de compensar el consumo insuficiente que conduce a la deficiencia de vitamina A y de otros micronutrientes

La diversificación de la dieta, que con frecuencia es considerada por las autoridades de salud como una estrategia dificil de lograr y que toma mucho tiempo, ha obtenido logros menos significativos que la fortificacion Ademas de fomentar la lactancia materna, la diversificacion de la dieta generalmente implica promover la produccion, comercializacion, conservacion y consumo de alimentos vegetales ricos en vitamina A (zanahorias, frutas amarillas, espinaca y otros vegetales de hojas verdes) a traves de estrategias educacionales y de ' mercadeo social ', y la promocion de huertos familiares o comunitarios Las ONG estan desempeñando un papel fundamental en la diversificacion alimentaria a traves de proyectos educativos y de desarrollo comunitario Se debe reconocer que el cambio de habitos alimentarios muy arraigados puede significar enfrentar el desafio de retirar barreras culturales, economicas y de otro tipo, pero es posible que el esfuerzo valga la pena, ya que los beneficios lo convertirian en una intervencion sustentable de bajo costo para mejorar la ingesta de vitamina A en el largo plazo Esto puede requerir la elevacion del prestigio social de las fuentes vegetales en muchos grupos de poblacion

Otras deficiencias de vitaminas

Se ha concedido una atencion relativamente menor a las deficiencias de vitaminas diferentes de la A, tanto en terminos de su identificacion como de los esfuerzos por controlarlas, por lo tanto, existe escasa informacion sobre su magnitud en la region de America Latina y el Caribe Esto ocurre a pesar de la reconocida importancia de todos los micronutrientes como elementos claves para las funciones fisiologicas normales del cuerpo humano Los micronutrientes participan en una variedad de procesos metabolicos, inmunologicos, enzimaticos y de otro tipo, y en una gran cantidad de paises existe evidencia concluyente, principalmente derivada de estudios alimentarios, acerca del riesgo relativamente alto de sufrir deficiencias vitaminicas

Las deficiencias de multiples vitaminas, particularmente riboflavina, tiamina, folatos y B12 en embarazadas, y even tualmente, niacina y vitaminas E y C en los grupos de bajos ingresos, tienen alta probabilidad de coexistir y estar difun didas entre las poblaciones mas pobres afectadas por des nutricion calórico proteica Estas deficiencias se observan tambien en zonas donde los patrones alimentarios no garantizan el consumo regular de vitaminas en cantidades suficientemente altas para satisfacer las ingestas recomen dadas Se sabe, ademas, que la demanda fisiologica de vitaminas aumenta significativamente en presencia de enferme dades infecciosas, cuya frecuencia es alta en los paises en via de desarrollo A medida que la desnutricion calorico proteica y las deficiencias de vitamina A, hierro y yodo se reducen con las intervenciones especificas, es posible que surjan otras importantes deficiencias de micronutrientes como problemas de salud publica significativos y con consecuencias importantes para la salud, como ha sido el caso de la deficiencia de riboflavina en Ecuador y de folatos en Costa Rica Los estudios nacionales realizados en Ecuador en 1986 y en Costa Rica en 1996, son un buen ejemplo de la coexistencia de deficiencias vitaminicas multiples que aparecen cuando se efectuan estudios especificos

Aun cuando las consecuencias funcionales de la mayo ria de las deficiencias vitaminicas son bien comprendidas y existe evidencia creciente de su impacto negativo sobre la salud individual (Gaby et al 1991), su importancia para la salud publica y sus consecuencias funcionales y economi cas para los grupos de poblacion solo se han establecido claramente para la deficiencia de vitamina A (mayor riesgo de morbilidad y mortalidad, ceguera) y parcialmente para la deficiencia de folatos (mayor riesgo de anemia, malfor maciones congenitas como los trastornos del conducto neural, y enfermedad cardiovascular) Sin embargo, el papel fundamental de otras vitaminas en procesos fisiolo gicos y bioquimicos importantes, como tambien en el cre cimiento y desarrollo humanos, sugiere que la deficiencia de tales vitaminas y su interaccion puede tener importantes consecuencias economicas y de salud publica para la poblacion, las cuales aun se deben indagar Ademas del papel coadyuvante de las vitaminas del complejo B en la etiologia de la anemia nutricional, con consecuencias conocidas para la salud publica, la coexistencia de deficiencias vitaminicas puede agravar la desnutricion calori co-proteica y las deficiencias de minerales y deteriorar una serie de funciones fisiologicas, afectando adversamente la salud y el bienestar de la poblacion

En teoria, las deficiencias vitaminicas se pueden preve nir y controlar mediante la suplementacion o el uso de una estrategia basada en los alimentos incluida la fortificacion de los alimentos y/o la diversificacion de la dieta Se ha propuesto la suplementacion multiple de las embarazadas y de los niños con micronutrientes pero su uso no ha sido muy difundido aun, y ciertamente merece que se explore mas La forma mas practica de mejorar la ingesta de vita minas en los grupos de poblacion es mediante la fortificacion multiple de alimentos basicos, cuando sea posible, ya que el costo por vitamina adicional generalmente es muy pequeño Se espera que la fortificacion multiple sea mas sustentable y economica que la suplementacion y la diver sificacion de la dieta para enfrentar las deficiencias de micronutrientes multiples Afortunadamente, la fortificacion de la harina de trigo (y a la larga la de maiz) con hierro y vitaminas del complejo B, incluida la tiamina, riboflavina, niacina y folatos, actualmente se esta consolidando en la mayoria de los paises de America Latina y el Caribe

REFERENCIAS

Generales

ACC/SCN Controlling vitamin A deficiency ACC/SCN State-of the Art Series, Nutrition Policy Discussion Paper No 14 United Nations ACC/SCN Geneva, 1994

Alvarez, J O et al Urinary excretion of retinol in children with acute diarrhea Am J Clin Nutr 61 1273-1276, 1995

Arroyave, G , Aguilar, J R , Flores, M , Guzman, M A Evaluation of Sugar Fortification with Vitamin A in the National Level PAHO Scientific Publication 384 Washington, D C 1979

Arroyave, G , Mejia, L A , Aguilar, J R The effect of vitamin A fortification of sugar on the serum vitamin A levels of preschool Guatemalan children a longitudinal evaluation Am J Clin Nutr 34 41 49, 1981

Arroyave G y Dary O Manual para la Fortificación de Azucar con Vitamina A Guias para el Desarrollo, Operacion y Evaluacion de un Programa de Fortificacion de Azucar con Vitamina A USAId/OMNI-INCAP/PAHO, 1996

Beaton, G H et al Effectiveness of vitamin A supplementation in the control of young child morbidity and mortality in developing countries New York, United Nations ACC/SCN State-of the Art Series, Nutrition Policy Discussion paper No 13, 1993

Bulux, J , Mendoza, I , Solomons, N Informe de la recopilacion de informacion cientifica sobre la situacion actual de micronutrientes en la sub region centroamericana CESSIAM Guatemala, 1994

Cameo, F A C S Flores, H Underwood, B A Effect of infection on vitamin A status of children as measured by the relative dose response Am J Clin Nutr 46 91-94, 1987

FAO/WHO Requirements of Vitamin A, Iron, Folate and Vitamin B12 Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation FAO Food and Nutrition Series No 23 Rome, 1988

FAO/WHO World Declaration and Plan of Action on Nutrition Rome, 1992

Filteau, S et al Influence of morbidity on serum retinol of children in community based study in Northern Ghana Am J Clin Nutr 58 192 197, 1993

Flores, H et al Serum vitamin A distribution curve for children aged 2 6 y known to have adequate vitamin A status a reference population Am J Clin Nutr 54 707 711, 1991

Gaby, S K, Bendich, A, Singh, V N, Machlin, L J Vitamin Intake and Health A Scientific Review Marcel Dekker Inc, New York, 1991

ICNND/INCAP Nutritional Evaluation of the Population of Central America and Panama Interdepartmental Committee for National Defense, ICNND/Instituto de Nutricion de Centro América y Panama, INCAP DHEW Publication No HSM72-8120 Washington, DC US Department of Health, Education and Welfare, 1972

IVACG Guidelines for the Development of a Simplified Dietary Assessment to Identify Groups at Risk of Inadequate Intake of Vitamin A International Vitamin A Consultative Group (IVACG) Washington, D C , 1989

Mark, J The Vitamins Their Role in Medical Practice MIT Press Limited Boston, 1985

Mejia, L A, Hodges, R E, Arroyave, G, Viteri, F Vitamin A deficiency and anemia in Central American children Am J Clin Nutr 30 1175-1184, 1977

Mejia, L A , Arroyave, G The effect of vitamin A fortification of sugar on iron metabolism in preschool children in Guatemala Am J Clin Nutr 36 87 93, 1982

Mejia, L A Vitamin A as a factor in nutritional anemia Internat J Vitamin Nutr Res 27S 75-84, 1985

Mendoza, I Investigacion sobre micronutrientes en América Central Ingesta dietética y estado nutricional de vitaminas CESSIAM Guatemala, 1994

Mora, J O , Situacion de la deficiencia de vitamina A en America Latina y el Caribe Arch Latinoam Nutr 42 (3S) 108-116, 1992

Mora, J O Dary, O Deficiencia de vitamina A y acciones para su prevencion y control en America Latina y el Caribe, 1994 Bol Of San Pan 117(6) 519 528, 1994

Mora, J O Vitamin A Deficiency in Latin America and the Caribbean Nutriview Special Issue Bern, 1994

Muhilal, et al Vitamin A-fortified monosodium glutamate and health, growth and survival of children A controlled field trial Am J Clin Nutr 48 1271 1276, 1988

Nestel, P Food Fortification in Developing Countries U S Agency for International Development, USAID/VITAL Washington, D C 1993

OPS/OMS Plan de Accion para la Eliminacion de la Deficiencia de Vitamina A de las Americas Organizacion Panamericana de la Salud, OPS/OMS Washington D C 1992

OPS/OMS Creciendo en las Americas la magnitud de la desnutricion a final del siglo Organizacion Panamericana de la Salud, Division de Promocion y Proteccion de la Salud, Programa de Alimentacion y Nutrición Washington, D C , 1997

PAHO/WHO Hypovitaminosis A in the Americas Report of a Technical Group Meeting PAHO/WHO Washington, D C , 1970

Phillips, M et al The cost and effectiveness of three vitamin A interventions in Guatemala. Soc Sci Med 42 (12) 1661 1668, 1996

Rosen, D S et al How to use the HKI Food Frequency Method to Assess Community Risk of Vitamin A Deficiency Helen Keller International, Vitamin A Technical Assistance Program New York, 1993

Ross, C Hammerling, U G "Retinoids and the immune system " En Sporn, M B , Roberts, M B , Goodman, D S eds The Retinoids Biology, Chemistry and Medicine 2nd edition New York. Raven Press, 521 543, 1994

Salazar Lindo, E , Salazar, M , Alvarez, J O Association of diarrhea and low serum retinol in Peruvian children Am J Clin Nutr 58 110 113, 1993

Sanghvi, T G Vital Nutrients Supporting life, health and productivity through iron, iodine and vitamin A nutrition USAID/VITAL Washington, D C 1993

Sauberlich, H E , Dowdy, R P , and Skala, J H Laboratory Tests for the Assessment of Nutritional Status CRC Press, Inc , 1981

Sommer, A et al Increased mortality in children with mild vitamin A deficiency Lancet 2(8350) 585-588, 1983

Sommer, A , Katz, J , Tarwotjo, I Increased risk of respiratory disease and diarrhea in children with pre existing mild vitamin A deficiency Am J Clin Nutr 40(5) 1090-1095, 1984

Sommer, A , Tarwotjo, I , Katz, J Increased risk of xerophthalmia following diarrhea and respiratory disease Am J Clin Nutr 45 977-980, 1987

Sommer, A. and West, K P Vitamin A Deficiency, Health, Survival and Vision Oxford University Press New York, 1996

Stephensen, C B et al Vitamin A is excreted in the urine during acute infection Am J Clin Nutr 60 388 392, 1994

TFCSD Proceedings of a Policy Conference on Micronutrient Malnutrition Ending Hidden Hunger The Task Force for Child Survival and Development Montreal, Canada, 1991

Trowbridge, F L et al Coordinated Strategy for Controlling Micronutrient Malnutrition A Technical Workshop J Nutr 123 775 787, 1993

Underwood, B Olson, J eds A Brief Guide to Current Methods of Assessing Vitamin A Status New York International Vitamin A Consultative Group (IVACG) Nutrition Foundation, 1993

United Nations World Declaration on the Survival, Pro tection and Development of Children New York, United Nations, 1990

United Nations Micronutrient Deficiency The Global Situation United Nations ACC/SCN News No 9, pag 11 16 Geneva, 1993

USAID/IMPACT USAID/IMPACT Micronutrient Field Support to the Government of Honduras, 1994/97 Achievements, results and lessons learned USAID/IMPACT Washington, D C , 1997

WHO Control of Vitamin A Deficiency and Xerophthalmia Report of a Joint WHO/UNICEF/USAID/ Helen Keller International/IVACG Meeting World Health Organization Technical Report Series NO 672 Geneva, 1982

WHO Prevention and Control of Vitamin A Deficiency, Xerophthalmia, and Nutritional Blindness Proposal for a Ten-Year Program of Support to Countries World Health Organization, WHO Geneva, 1984

WHO The Geographical Distribution of Xerophthalmia in 1987 World Health Organization, WHO Geneva, 1987

WHO National Strategies for Overcoming Micronutrient Malnutrition World Health Organization, WHO Geneva, 1992

WHO Global Prevalence of Vitamin A Deficiency Micronutrient Deficiency Information System MDIS Working Paper #2 World Health Organization WHO Geneva, 1995

WHO Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluating intervention programmes Report of a WHO/UNICEF consultation Geneva, 9 11 November, 1992 Micronutrient Series WHO/NUT/96 10 World Health Organization, Geneva, 1996

WHO Vitamin A Supplements A Guide to Their Use in the Treatment and Prevention of Vitamin A Deficiency and xerophthalmia Second Edition Prepared by a WHO/UNICEF/IVACG Task Force World Health Organization Geneva, 1997

71

Por país

ARGENTINA

Abeya, E O , Gnazzo, N , Ortas, M L , Vera, M "Encuesta alimentaria nutricional de escolares en Misiones ' En CESNI-SAP Seminario sobre nutricion de los niños en Argentina Signo Producciones Graficas, Buenos Aires 25 33, 1985

Britos, S Hojas de balance de alimentos CESNI, Buenos Aires 1989

CESNI Evaluacion del Estado Nutricional en Adolescentes residentes en Buenos Aires Centro de Estudios sobre Nutricion Infantil, CESNI Buenos Aires, 1992a

CESNI Situacion Alimentaria y Nutricional de Argentina Boletin CESNI, Suplemento Especial Buenos Aires, 1992b

CESNI Proyecto Tierra de Fuego Diagnostico Basal de Salud y Nutricion Centro de Estudios sobre Nutricion Infantil, CESNI Buenos Aires, 1994

Morasso, M C Evaluacion nutricional de los escolares de la provincia de Catamarca En CESNI SAP Seminario sobre situación nutricional de los niños en Argentina Signo Producciones Graficas, Buenos Aires 50 54, 1985

BELICE

Makdani, D et al Comparison of Methods of Assessing Vitamin A Status in Children J Am Coll Nutr 15(5) 1-11, 1997

BOLIVIA

Daza, G Estudio nutricional en comunidades rurales deprimidas en Bolivia UNICEF, La Paz, 1985

Daza, G Estudio nutricional de San Buenaventura, 1986 Manuscrito no publicado UNICEF, La Paz 1986

Daza, G Estudio nutricional de la Provincia de Inquisivi con enfasis en la deficiencia de vitamina A, 1987 Save the Children, La Paz, 1987

Ministerio de Salud de Bolivia Encuesta de vitamina A y encuesta de consumo, 1991 La Paz, 1992a

Ministerio de Salud de Bolivia Encuesta de vitamina A en comunidades deprimidas La Paz, 1992b

BRASIL

Araujo, R L et al Diagnostico de situacao da hipovitaminose A e da anemia nutricional na populacao do Vale de Jequetinhonha, Minas Gerais, Brazil Arch Latinoam Nutr 36 642-653, 1986

Araujo, R L et al Evaluation of a program to overcome vitamin A and iron deficiencies in areas of poverty in Minas Gerais, Brazil Arch Latinoamer Nutr 37 9 22, 1987

D'ans, D C et al Geographic distribution of xerophthalmia in the State of Paraiba Northeastern Brazil Ecol Food Nutr 22 131-138, 1988

Dutra de Oliveira, J , Marchini, J S Levantamento Bibliografico de Etudos Bioquimicos-Nutricionais no Brasil Fundaçao Simposio Brasileiro de Alimentaçao e Nutriçao Divisao de Nutriçao Clinica, Departamento de Clinica Medica Facultade de Medicina de Ribeirao Preto, 1994

Favaro, R M D et al Vitamin A status of young children in southern Brazil Am J Clin Nutr 43 852-858, 1986

Marinho, H A et al Influence of enteral parasites on the blood vitamin A levels in preschool children orally supplemented with retinol and/or zinc Eur J Clin Nutr 45 539-544, 1991

12

Roncada, M J et al Niveis sanguineos de vitamina A e caroteno em individuos de meia idade e idosos em onze localidades do Estado de Sao Paulo, Brasil Rev Saud Publ 19 336-343, 1985

Souza, M S L et al Interrelaçao entre parasitoses e hipovitaminose A Infecçao por Schistosoma mansoni e o nivel serico de retinol de populaçao de zona endemica de Minas Gerais (Brasil) Rev Int Med Trop Sao Paulo 30 281 287, 1988

CHILE

Araya, H & Pak, N Consumo aparente de vitaminas y minerales de la poblacion del Gran Santiago Manuscrito no publicado Santiago, 1994

Pak, N & Araya, H Disponibilidad y adecuacion de vitaminas y minerales en Chile, segun hoja de balance FAO periodo 1984-1986 Manuscrito no publicado Santiago, 1988

COLOMBIA

Castro de Navarro L et al Encuesta Nacional de Micronutrientes Colombia, 1995 Instituto Nacional de Salud/PROFAMILIA Bogota, 1996

Muñoz E Consumo de Micronutrientes de la Poblacion Colombiana Revision Documental Bogota, 1993

COSTA RICA

Ministerio de Salud de Costa Rica. Encuesta Nacional de Nutricion, 1996 Micronutrientes Ministerio de Salud, Instituto Costarricense de Investigacion y Enseñanza en Salud y Nutricion Desplegable 2 San Jose, Costa Rica, 1997

REPÚBLICA DOMINICANA

CENISMI Deficits de Micronutrientes en la Republica Dominicana Centro Nacional de Investigaciones en Salud Maternoinfantil, CENISMI Serie de Publicaciones Tecnicas III Santo Domingo, Republica Dominicana, 1992a

CENISMI Deficiencia de Vitamina A en la Región Suroeste de la Republica Dominicana Centro Nacional de Investigaciones en Salud Maternoinfantil, CENISMI Serie de Publicaciones Tecnicas IV Santo Domingo, Republica Dominicana, 1992b

CENISMI Encuesta Nacional sobre Deficit de Micro nutrientes en Niños de 1 14 años, 1993 Informe final Centro Nacional de Investigaciones en Salud Maternoinfantil, CENISMI Santo Domingo, República Dominicana, 1993

ECUADOR

Freire, W Diagnostico de la Situacion Alimentaria, Nutricional y de Salud de la Población Ecuatoriana menor de 5 años Quito, 1988

Rodriguez, A., Guaman, A and Nelson, D Vitamin A Status in Five Ecuadorian Provinces Bull PAHO 30(3) 234-241, 1996

EL SALVADOR

CALMA Estrategias de intervención para hipovitaminosis A Informe final Centro de Apoyo de la Lactancia Materna, CALMA San Salvador, 1990

Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social de El Salvador, MSPAS Evaluacion de la situación alimentaria nutricional de El Salvador (ESANES 88) MSPAS, Asociacion Demografica Salvadoreña, INCAP El Salvador, 1988

GUATEMALA

Bulux, J , Solomons, N W Informe de la recopilacion de informacion cientifica sobre la situacion actual de micronutrientes en la subregion centroamericana Centro de Estudios en Sensoripatias, Senectud, Impedimentos y Alteraciones Metabolicas, CESSIAM Guatemala, 1994

Mendoza, I Proyecto de vitamina A. Departamento de Alta Verapaz, Guatemala. Informe de la evaluación inicial (linea basal) Comite Nacional Prociegos y Sordos de Guatemala/Fundacion Internacional del Ojo Guatemala, 1992

Mendoza, I Investigacion sobre micronutrientes en America Central Ingesta dietetica y estado nutricional de vitaminas Centro de Estudios en Sensoripatias, Senectud, Impedimentos y Alteraciones Metabolicas, CESSIAM Guatemala, 1994

Ministerio de Salud de Guatemala/INCAP Informe de la Encuesta Nacional de Micronutrientes Guatemala, 1995 Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social (MSPAS) Guatemala, 1995

Pineda, O Erradicación de la deficiencia de vitamina A en Guatemala En Memorias del XII Congreso de Nutricion de Centro America y Panama y IV Congreso Nacional de Guatemala INCAP Antigua, Guatemala, 107-116, 1990

Solomons, N W, Bulux J, Portocarrero L Vitamina A en areas marginales de la capital de Guatemala Rev Chil Nutr 17(1) 41-45, 1989

HONDURAS

Barahona, F, Soto, R J, Mendoza, I J, O'Connor, G, Madariaga, A, Corrales, G Informe de la Encuesta Nacional de Consumo de Alimentos Honduras, 1987 Ministerio de Salud Publica Publicacion Cientifica 0021 08 88 Tegucigalpa, 1988

Secretaria de Salud de Honduras Encuesta nacional de micronutrientes, 1996 Tegucigalpa, 1997

USAID/IMPACT Plan de Apoyo USAID/IMPACT en Micronutrientes, 1994-1996 Honduras, C A Informe Final Tegucigalpa, 1996

MÉXICO

Alen, L H et al Vitamin B12 deficiency and malabsorption are highly prevalent in rural Mexican communities Am J Clin Nutr (In press), citado en Rosado et al, 1995a

Avila, A, Shamah, T, Chavez, A La deficiencia de micronutrimentos en Mexico a traves de la Encuesta Nacional de Alimentacion en el Medio Rural (ENAL, 1989) y de la Encuesta Urbana de Alimentacion y Nutricion en la Zona Metropolitana de la Ciudad de Mexico (ENURBAL, 1995) Mexico, DF, 1996

Black, A K et al Iron, vitamin B12 and folate status in Mexico Associated factors in men and women during pregnancy and lactation J Nutr 124 1179-1188, 1994

Garcia-Obregon, O Deficiencia de vitaminas A y E en niños en la poblacion rural de Mexico (Tesis de grado) Facultad de Quimica, Universidad Nacional Autonoma de Mexico Mexico, D F, 1994

Gonzalez, A, Madrigal, H, Naranjo, A, Moreno, T Consumo de alimentos, estado nutricional y parasitosis intestinal en una comunidad indigena Sal Publ Mex 27 336-345, 1985

Hernandez, M et al La modernizacion dietetica en una region tropical del Golfo de Mexico Rev Invest Clin 38 Supl 61 66, 1986a

Hernandez, M Chavez, A Palomares, G La alimentacion del obrero y su familia en una zona del Distrito Federal Rev Invest Clin 38 (S) 27 32, 1986b

Madrigal, H et al Encuesta Nacional de Alimentacion y Nutricion en el Medio Rural (ENAL-89) Instituto Nacional de la Nutricion Salvador Zubiran (INNSZ) Publicacion L-89 Mexico, D F, 1990

74

Navarrete, C et al Deficiencia de vitamina A frecuencia y características clínicas en dos poblaciones de alto riesgo en Chiapas Bol Hosp Inf Mex 52 280-286, 1995

Rosado, J L Bourges, H Saint-Martin, B Deficiencia de vitaminas y minerales en Mexico Una revision critica del estado de la informacion II Deficiencia de vitaminas Salud Publica Mex 37(5) 452 461, 1995

Rosado, J L et al Deficiencia de vitaminas en niños mexicanos Arch Latinamer Nutr (En imprenta), 1997

NICARAGUA

Ministerio de Salud, MINSA Encuesta Nacional sobre Deficiencia de Micronutrientes en Nicaragua, 1993 Informe final MINSA Managua, 1994

PANAMA

Caballero, E , Rivera, G , Nelson, D National Vitamin A Survey in Panama Bull PAHO 30(1) 43 50, 1996

Ministerio de Salud Encuesta Nacional de Vitamina A. 1992 Departamento de Nutricion y Dietetica. Panama, 1992

Rivera, G , Gordón, D T, Caballero, E , Mass, M Evaluacion alimentaria simplificada que identifica grupos a riesgo de ingesta inadecuada de vitamina A en la Republica de Panama Ministerio de Salud, Departamento de Nutricion Panama, 1992

PERU

Ayala, G , Davila, R , Tapia, M Nutricion y agricultura en comunidades campesinas de Puno I Primera parte Centro de Investigaciones de Bioquimica y Nutricion Universidad Nacional Mayor de San Marcos Proyecto PISA Lima, 1989

Campos, M et al Estudio de Micronutrientes en Niños Menores de Seis Años y Mujeres en Edad Fertil (MIMIMEF, 1996) Informe Final Proyecto Salud y Nutrición Básica Universidad Peruana Cayetano Heredia/PRISMA/Ministerio de Salud/Banco Mundial Lima, Junio 1997

Creed de Canashiro, H , Brown, K H , Lopez de Romaña, G , Lopez, R , and Black, R E Consumption of food and nutrients by infants in Huascar (Lima), Peru Am J Clin Nutr 52 995 1004, 1990

Del Aguila, R , Brown, K H Determinacion de los niveles sericos de retinol en niños menores de 6 años en los departamentos de Puno y Piura Informe final Instituto de Investigacion Nutricional Lima, 1991

Liria, M R , Penny, M E , Ugaz, M E , Creed-Kanashiro, H M Deficiencia de Micronutrientes en el Peru Una revision de la infomacion disponible Informe tecnico Lima, 1993

Lopez de Romaña, G et al Proyecto Crisis, 1990/91 Instituto de Investigacion Nutricional Lima, 1991

Llosa, L , Seraylan, S , and Alvarez, J Deficiencia de hierro y acido folico en mujeres gestantes Diagnostico 21 (5) 133-139, 1988

Pajuelo, J and Ameniya, H Anemia nutricional en la poblacion infantil del Peru Revista Medica Peruana 50-54, Junio-Diciembre, 1992

PRISMA. Encuesta bioquímica del estado de hierro y vitamina A Regiones Lima y Libertadores Wari, 1992 93 Informe Final Lima, 1993

PRISMA Vigilancia Alimentaria Nutricional Peru, 1990-1996 Encuesta Bioquimica, 1992-94 Lima, 1995

VENEZUELA

Solano L et al Vitamin A Status of Preschool Children from a Community at Nutritional Risk Abstracts of the XVIII IVACG Meeting El Cairo, septiembre 22-26, 1997

Cuadro 1 Estudios sobre el nivel de vitaminas en la poblacion de America Latina y el Caribe

PAÍS/ AÑO	AUTORES	ZONA GEOGRÁFICA	MUESTRA	RESULTADOS
Argentina				
1985	Abeya et al	Misiones	Niños 7 12 años	La ingesta de vitamina A satisfacia el 33% 66% IDR
1985	Morasso	Catamarca	Niños 7 12 años	La ingesta de vitamina A satisfacia el 29% 57% IDR
1989	Britos	Buenos Aires	Hojas de Balance de Alimentos	Aporte estable y adecuado de vitaminas A y C
1991	Ministerio de Salud	Nacional	6 096 individuos, todas edades	Ingesta insuficiente de vitamina C en zonas dispersas La ingesta de tiamina, riboflavina y nia cina en los niños satisfacia entre el 83% y el 98% de IDR
1992	CESNI	Gran Buenos Aires	386 adolescentes	Ingesta de vit A menos del 51% de la IDR mujeres 39% hombres Media de retinol sérico A 34 3 µg/dL <30 µg/dL 37% mujeres 35% hombres < 20 µg/dL 3% mujeres, 2% hom bres Ningun caso <10 µg/dL Ingesta vit C menor IDR 42% hombres, 86% mujeres
1995	CESNI	Tierra del Fuego	1 313 individuos todas edades	Ingesta de viamina A < 75% IDR 12% lactantes 23% preescolares, 50% otros grupos eta rios Retinol sérico <20 µg/dL lactantes 10 8%, preescolares 8,7% adolescentes 1,7%, embarazadas 8,7%, adultos 0,7% Ingesta de vitamina A <IDR en 63% individuos
Belice				
1990	Makdami	Nacional	Niños 2 8 años	6,9% con retinol sérico <20µg/dL Tasas mas altas de deficiencia de vitamina A en los indigenas del sur
Bolivia				
1985	Daza	Comunidades rurales	1 088 niños 12 59 meses	Incidencia de ceguera nocturna 2 3% Ingesta insuficiente de vitamina A 34% IDR
1986	Daza	Iturralde	1 969 niños <4 años	Baja ingesta de vitamina A, 5% de ceguera nocturna
1987	Daza	Inquisivi	972 niños 12 60 meses	1,0% de ceguera nocturna, 0 1% cicatrices de la cornea
1991	Ministerio de Salud	Nacional	6 096 individuos todas edades	Ingesta media de vit A 62% IDR, 49% <50% IDR 88% <75% IDR Niños satisf IDR en zonas urbanas Concent niños rurales 50% IDR en altiplano, 65% en valle, 43% en llanos Zonas rurales dispersas 61%, 78% y 60% IDR Global 44% <50% IDR
1991	Ministerio de Salud	Nacional, 30% mas pobre de la poblacion	891 niños 12 71 meses	Retinol sérico medio 32,3 µg/dL (rango 8,2 86 6) <10 µg/dL 1% <20 µg/dL 11,3%, alti plano rural 19%, llanos 17%, La Paz 9% Retinol sérico <30 µg dL 48% Niños alto riesgo de presentar baja ingesta de vitaminba A 5 21% riesgo moderado 12 19%
Brasil				
1985	Roncada et al	Sao Paulo	373 niños 3 6 años	Retinol sérico 30% <20 µg/dL
1986	Favaro et al	Sao Paulo	285 niños 2 4 años	Retinol serico 49% <20 µg/dL 2% <10 µg/dL Caroteno 0,4% <20 µg/dL, 15% <40 µg/dL
1986	Araujo et al	Minas Gerais	Dos grupos de niños 4 14 años 105 y 107	Retinol sérico 45% <20 µg/dL, 10% <10 µg/dL 28% <20 µg/dL, 4% <10 µg/dL

Cuadro 1 Estudios sobre el nivel de vitaminas en la poblacion de America Latina y el Caribe

PAÍS/ AÑO	AUTORES	ZONA GEOGRÁFICA	MUESTRA	RESULTADOS
Brasil (cont)				
1987	Araujo et al	Belo Horizonte	130 escolares	Retinol sérico 21% <20 µg/dL, 4% <10 µg/dL
1987	Araujo et al	Belo Horizonte	120 escolares	Retinol sérico 22% <20 µg/dL, 3% <10 µg/dL
1988	Souza et al	Mato Grosso	217 adultos	Retinol serico 60% <20 µg/dL
1988	D ans	Paraiba	5 426 niños <6 años	Xeroftalmia leve 0,6%, retinol serico (326 niños) 15,8% <20 µg/dL
1989	Ministerio de Salud	Bahia	563 niños <6 años	Retinol sérico 54,7% <20 µg/dL, 15,3% <10 µg/dL
Chile				
1984 86	Araya y Pak	Nacional	Hojas de balance de alimentos 1984/86	Bajo aporte de vitamina A (64% IDR) y tiamina (92% IDR) Suficiente aporte de otras vitaminas
1994	Araya et al	Santiago	Familias (presupuesto/ compra de alimentos)	Ingesta insuficiente de vitamina A en grupos de nivel SE bajo
Colombia				
1995	Instituto Nacional de Salud	Nacional	2 187 niños 12 59 meses	Retinol sérico <20 µg/dL global 14%, Región Costa del Pacifico 19,1%, Región Atlantica 15,3% <10 µg/dL global 1,4%
Costa Rica				
1996	Instituto Nacional de Salud	Nacional	961 niños 12 71 meses, 901 mujeres 15 44 años	Niños retinol sérico <20 µg/dL 8 7% (8,5% urbanos, 9,1% rurales), 20 30 µg/dL 31,4% folato sérico<3 ng/mL 11,4% (San José 5,3%, otros urbanos 14,4%, rurales 14,2%), muje res 24,7% (San Jose 19,1%, otros urbanos 23 3%, rurales 31,4%)
Cuba				
1997	Ministerio de Salud	Sitios centinela	293 niños 1 5 años, 284 niños 7 11 años, 281 de 12 15 años	Retinol sérico <10 µg/dL 3,8%, 4,9% y 4,3%, respectivamente <30 µg/dL 55,9%, 45,7% y 49,8%, respectivamente No se informan valores <20 µg/dL
Ecuador				
1986	Ministerio de Salud	Nacional	5 195 familias, 1 600 niños <5 años	Retinol sérico <20 µg/dL 14,1%, rural 16,4%, urbano 12%, hombres 17% Global <10 µg/dL 0 2% Insuf ingesta de vitamina A (<75% IDR) en 81% niños <5 años Deficiencia de ribo flavina en 30% niños (baja reductasa de glutamión), 38% con baja excresión urinaria. Insuf ingesta de vit B1 (87% IDR), B2 (91% IDR) y niacina (60% IDR), más baja en zonas rurales (78%, 51% and 55% IDR)
1993	Ministerio de Salud	5 provincias mas pobres	1 232 niños 12 59 meses	Retinol sérico <20 µg/dL 17,7%, rural 22%, urbano 13%, 12 23 meses 21% <10 µg/dL 2% Retinol se asocia con el nivel educación de las madres zona urbana/rural y nivel SE Retinol medio 27,6 + 9,1 µg/dL Ingesta media de vitamina A en niños 81% IDR

Cuadro 1 Estudios sobre el nivel de vitaminas en la poblacion de America Latina y el Caribe

PAÍS/ AÑO	AUTORES	ZONA GEOGRÁFICA	MUESTRA	RESULTADOS
El Salvador				
1988	Ministerio de Salud/INCAP	Nacional	787 familias, 720 niños <5 años	Retinol serico <20 µg/dL 36% (la mas alta en la region), 41% rural, 33% urbano Retinol serico 20 30 µg/dL 38% Ingesta de vitamina A <50% IDR 74% familias 63% niños
1989	CALMA	4 comunidades rurales	259 niños <5 años	Retinol serico <20 µg/dL 36%
Guatemala				
1986	Comite de Ceguera OPS	Chimaltenango	1 369 niños rurales < 10 años	0 5% xeroftalmia
1987	CESSIAM/JHU	2 comunidades rurales, 3 urbanas	213 niños < 5 años	RDR positivo 14% a un nivel de corte de 20%
1989	CESSIAM	3 comunidades urbanas	150 preescolares	Retinol sérico <20 µg/dL 21%
1989	Comité de Ceguera y Sordera	Alta Verapaz	188 preescolares	Retinol sérico <20 µg/dL 60%
1989	Pineda	Nacional	Preescolares	Retinol sérico <20 µg/dL 26%, <30 µg/dL 55%
1991	CESSIAM	Comunidad urbana	Adultos mayores	Retinol sérico <30 µg/dL 5%
1992	Comite de Ceguera	Alta Verapaz	383 niños < 6 años	Retinol serico <20 µg/dL 21%
1992	Proyecto HOPE	2 comunidades rurales	3 250 niños < 6 años	Retinol sérico <20 µg/dL 20% baja altitud 37%, mayor altitud 14%
1995	Ministerio de Salud/INCAP	Nacional	1 517 niños 12 59 meses	Retinol serico 15 8% <20 µg/dL, 16% altiplano, 15% costar rural sur, 16% regiones metropolitana y nordeste, 20% en ninos 12 23 meses, consumidores panela 22%, mas baja en 48 59 meses (12%) y consumidores azucar (15%) 51% <30 µg/dL
Honduras				
1987	Ministerio de Salud	Nacional	1 049 familias, 579 mujeres, 1 500 niños < 5 años	Ingesta familiar media de vitamina A 30% IDR Niños 18 59 m 53% <50% IDR Global, 19% familias y 53% niños <50% IDR Media de retinol sérico niños 20,9+11,5 µg/dL, 17,6% <20 µg/dL 55% <30 µg/dL Mujeres 24,0+8,7 µg/dL, 39% <20 µg/dL, 82% <30 µg/dL
1996	Ministerio de Salud	Nacional	1 752 niños 12 59 meses	Retinol serico 13 6% <20 µg/dL, 45% <30 µg/dL, ninguno <10 µg /dL

Cuadro 1 Estudios sobre el nivel de vitaminas en la poblacion de América Latina y el Caribe

PAÍS/ AÑO	AUTORES	ZONA GEOGRÁFICA	MUESTRA	RESULTADOS
Mexico				
1985	Gonzalez et al	Veracruz	120 familias indigenas	Ingesta de vitamina A 33% IDR, riboflavina 47% IDR, vitamina C 61% IDR, niacina 87% IDR, mas baja en preescolares
1986	Hernandez etal	Ciudad de Mexico	Familias urbanas	Ingesta de vitamina A 60% IDR Ingesta adecuada de otras vitaminas
1986	Hernandez et al	13 comunidades rurales Veracruz	Fmailias y preescolares	Ingesta familiar de vitamina A (rural/urbana) 34/41%, riboflavina 61/65%, vitamina C 90/100% Niños vitamina A 50/50%, riboflavina 83/80%, vitamina C 30/32% niacina 81/83%
1989	Avila et al	Rural Nacional, Mexico DF urbano	20 759 familias rurales, 1 914 familias urbanas	Ingesta de vitamina A rural 39% IDR, ingesta familiar <60% IDR Urbano <70% IDR en 20% de las familias del nivel SE medio alto, 30% en bajo La ingesta media se relacional con el nivel SE
1990	Ministerio de Salud	Hermosillo	Niños 2 7 años	Retinol serico <30 µg/dL 32%
1993	Garcia Obregon	Áreas urbanas y rurales	489 niños,270 urbanos, 219 rurales	Retinol serico <20 µg/dL 29 5% rurales, 4 8% urbanos, <10 µg/dL 5 3% rurales, 0 9% urbanos
1994	Black et al	Una comunidad rural	187 mujeres embarazadas/ lactantes	Bajo nivel plasmatico de B12 15% en embarazadas, 30% en nodrizas
1995	Rosado et al	Una comunidad rural	Familias y preescolares	Bajo nivel serico de vitamina E en el 68%
1995	Alen et al	Una comunidad rural	219 pre escolares	Bajo nivel plasmatico de B12 en el 33%
1995	Navarrete et al	Chiapas	Niños de edad pre escolar	Retinol serico 25% <20 µg/dL
Nicaragua				
1993	Ministerio de Salud	Nacional	1 890 familias, 1 755 niños 12 60 meses	Ingesta de vitamina A <75% IDR 72% de los niños Familias 60% IDR Niños 69% IDR Retinol sérico 8% <10 ug/dL, 31% <20 ug/dL, 67% <30 ug/dl Promedio 24 µg/dL Niños de bajo nivel SE 39% <20 µg/dL Sin diferencias por genero o area urbana/rural
Panama				
1992	Ministerio de Salud	Nacional	1 566 niños < 5 yrs	Media de retinol serico 37,4+12,1 ug/dL 6,1% <20ug/dL, ninguno <10ug/dL, 29% <30 ug/dL Region occidental con deficiencia mas alta 21% niños de alto riesgo El riesgo más alto es en la poblacion indigena y en niños 24 35 meses

Cuadro 1 Estudios sobre el nivel de vitaminas en la poblacion de America Latina y el Caribe

PAÍS/ AÑO	AUTORES	ZONA GEOGRÁFICA	MUESTRA	RESULTADOS
Peru				
1986/87	Universidad San Marcos	4 comunidades rurales Puno	Familias	Deficiente consumo de vitamina A en todas las comunidades (<45% IDR), sin signos clinicos de deficiencia 25% de las familias con bajo consumo de tiamina y riboflavina Consumo adecuado de vitamina C y niacina
1991	Del Aguila & Brown	Piura y Puno	460 y 283 niños <6 años 362 y 220 con retinol serico	Retinol serico <20 µg/dL 33% en Piura (2 2% <10 µg/dL) 14% en Puno (0 9% <10 µg/dL) Cuatro casos de cicatrices corneales Baja ingesta de vitamina A en 25% de la poblacion
1991	Instituto de Ingestigacion Nutricional	Lima y Cajamarca	839 y 783 individuos todas edades	Ninguno de los grupos de Cajamarca consumia la IDR de vitamina A, embarazadas ingesta mas baja (17% IDR) En Lima baja ingesta de vitamina A en niños 12 14 años adultos >60 años y nodrizas (68% 71% y 56% IDR), ingesta adecuada en <2 años
1993	PRISMA	Lima, Libertadores/Wari	471 niños <5 años 278 Lima 193 Libertadores/Wari	Retinol serico <20 µg/dL Lima urbano 5% Lima barriadas 24%, Libertadores costa 21%, Libertadores altiplano 24% (1 4% <10 µg/dL)
1992/94	PRISMA	Inca Marañon Nororiental	Niños <3 años mujeres 15 45 años	Retinol serico niños <20 µg/dL Inca altiplano 64% Inca selva 76%, Marañon costa 73%, Marañon altiplano 71% <10 µg/dL 25% 35% 16% y 17%, respectivamente Muj <20 ug/dL Inca altiplano 28% Inca selva 18% Marañon costa 29%, Marañon altiplano 27%
1996	Campos et al	Tres regiones	1861 niños 6 71meses 946 mujeres	Retinol serico niños <20 µg/dL Lima 22%, Cuzco 30%, Piura 50%, Cajamarca 38% Mujeres 2 9% Ingesta media de vitamina A 250 µg/dia <100 µg/dia en altiplano
Republica Dominicana				
1989	CENISMI	Regiones del sudoeste	Niños <5 años	Baja ingesta de vitamina A, 77% con niveles sericos de caroteno <40 µg/dL
1991	CENISMI	Regiones del sudoeste	648 niños 1 5 años	18% de los niños a alto riesgo de deficiencia de vitamina A, 84 94% a riesgo al no consumir mango (estacional) Significativas diferencias urbanas/rurales 20% retinol serico <20 µg/dL urbano 19%, rural 21% 4% <10 µg/dL Sin diferencias por sexo o zona urb/rural
1991	CENISMI	Regiones del sudoeste/ Santo Domingo	840 niños hospitalizados <5 años	Prevalencia 2 8% xeroftalmia 1 6% xerosis de la cornea Mas alta en niños rurales
Venezuela				
1996	Solano et al	Valencia	411 niños 1 7 años	Ingesta media de vitamina A 656 + 576 µg/dia (148% IDR), 31% de los niños <85% IDR Un cuarto tiene riesgo de presentar deficiencia de vitamina A Media de retinol serico 36 7 + 13,0, 6 7% <20 ug/dL CIC anormal en 36%

Cuadro 2 Población estimada de niños con deficiencia subclínica de vitamina A en América Latina y el Caribe, 1997

PAIS	POBLACIÓN TOTAL 1997(1) (millones)	POBLACIÓN< 5 AÑOS (miles)	PREVALENCIA (%)	NIÑOS AFECTADOS (miles)
Argentina	35,6	3 560	9*	320,4
Belice	0,2	20	7	1,4
Bolivia	7,8	1 170	11	128,7
Brasil	160,5	18 150	40*	7 260,0
Chile	14,6	1 606	3**	48,2
Colombia	37,4	4 114	14	576,0
Costa Rica	3,5	420	9	37,8
Ecuador	12,0	1 440	14	201,6
El Salvador	5,9	840	36	302,4
Guatemala	11,2	1 904	16	304,6
Honduras	5,8	928	14	129,9
Mexico	95,7	12 441	18*	2 239,4
Nicaragua	4,6	860	31	266,6
Panamá	2,7	310	6	186,0
Paraguay	5,1	765	(25)	191,3
Peru	24,4	3,172	30*	951,6
Republica Dominicana	8,2	1,066	23	245,2
Venezuela	22,6	2,938	7*	205,7
Otros	32,2	4,186	(25)	1 046,5
TOTAL	490,0	59 890	25	14 643,3

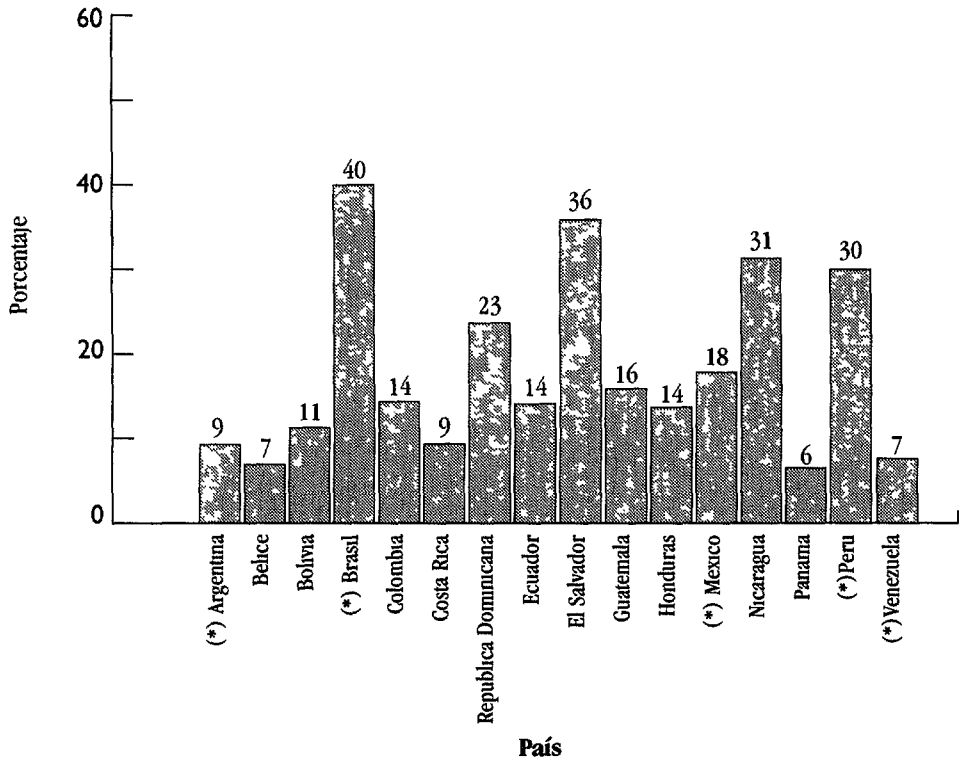
(1) Population Reference Bureau Proyecciones para 1997
* Estimada con base en estudios parciales o subnacionales
** Estimada con base en otros indicadores de salud o nutricion
( ) Estimada en 25%, el promedio ponderado de paises con estimativos nacionales

81

Cuadro 3 Clasificacion de los paises según la magnitud de la deficiencia estimada de vitamina A en menores de 5 años, 1997
(Prevalencia % de retinol serico <20 µg/dl)

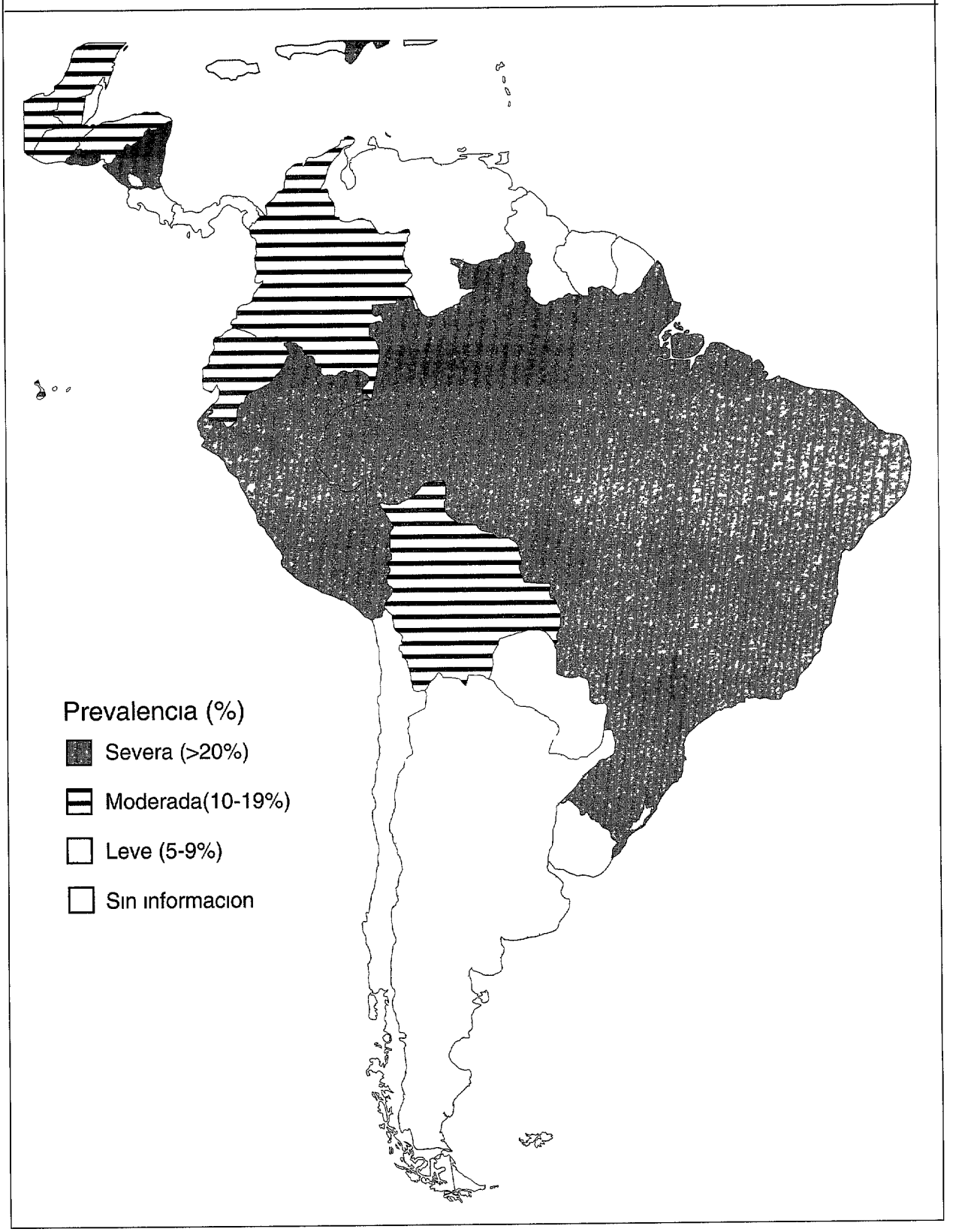
SEVERA (>20%)	MODERADA (10 19%)	LEVE (5 9%)	SIN PROBLEMA (<5%)	DATOS NO SUFICIENTES
BRASIL	BOLIVIA	ARGENTINA		CARIBE INGLÉS
REPÚBLICA DOMINICANA	COLOMBIA	BELICE		CHILE
EL SALVADOR	ECUADOR	COSTA RICA		CUBA
NICARAGUA	GUATEMALA	PANAMÁ		HAITÍ
PERÚ	HONDURAS	VENEZUELA		PARAGUAY
	MÉXICO			URUGUAY

Figura 1 Prevalencia de deficiencia de vitamina A en menores de 5 años en America Latina y el Caribe
(Retinol serico <20 µg/dl)



(*) Estimada a partir de estudios parciales no nacionales

Figura 2 Deficiencia subclínica de vitamina A en América Latina y el Caribe
(Prevalencia % de retinol sérico <20 µg/Ld)



83