PN-ACD-292

MICRONUTRIENT DEFICIENCIES IN LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN

IRON DEFICIENCY ANEMIA

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
Discussion 17
- Magnitude and trends 17
- Implications 18
- Causes and associated factors 18
- Options to control IDA 20
- Supplementation 20
- Fortification 20
- Dietary diversification 21
- Public health measures 21
- Current IDA/ID programs in the LAC region 22

References 25
- General 25
- Country specific 28

Tables 33
Figures 42

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

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 achiev ing 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 spon soring 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

Iron deficiency (ID) is regarded as the single most wide spread nutrient deficiency in the world, including both developed and developing countries (United Nations 1993) The prevalence of iron deficiency anemia (IDA), the ultimate expression of severe iron deficiency, is exceedingly high in many populations, usually well above that of other clinically evident nutrient deficiencies (e g , xerophthalmia, endemic goiter) The prevalence of subclinical iron deficiency is at least twice that of anemia (Dallman et al 1984) Given that most anemia in developing countries can be attributed primarily to iron deficiency, the term iron deficiency anemia (IDA) is generally used in reference to nutritional anemia, defined as lower than acceptable levels of hemoglobin or hematocrit, regardless of its specific etiology

IDA/ID control has been for a long time a neglected area in public health practice It was not until recently that, after recognition of IDA/ID functional and economic implications, nutritionists, governments and international organizations became aware of the need to address them (WHO 1989, United Nations 1990, 1993, WHO 1992a,b) Thus there is not abundant national information available to assess the actual magnitude of the problem in developing country populations Less effort has been made, compared to other micronutrients (e g , vitamin A, iodine), to gather relevant countrywide information, even for population groups known to be at high risk of deficiency (young children and women in reproductive age, including pregnant women) Attempts to compile national and regional information have often been hampered by the absence of published reports, by the localized nature of the studies, and by small sample sizes (United Nations 1993)

This publication summarizes the results of studies conducted in Latin America and the Caribbean (LAC) after 1985s, with the purpose of assessing the status of IDA and ID in the population, by means of clinical, biochemical, and/or dietary intake methods It also provides an overview of IDA/ID control actions currently implemented in the region This is the second of a series of three reports on the results of a comprehensive review of published and unpublished studies on micronutrient deficiencies in countries of the LAC region The first (Mora and Mora 1998) focused on vitamin deficiencies, the third will focus on iodine and other mineral deficiencies It is hoped that this information will generate greater awareness among nutritionists, governments, and decision makers about the current magnitude of multiple micronutrient deficiencies as a public health problem in the LAC region by the turn of the century It is also hoped that it will stimulate efforts to carry out countrywide situation analyses and increased commitment for aggressive action to prevent and control them

METHODS

A detailed account of methods used in the review is provided elsewhere (Mora and Mora, 1998) Briefly, the review proceeded in three stages

1) National and subregional reviews of published and unpublished dietary, biochemical and clinical population studies were made and country reports summarizing the results of the review were prepared in 1994 for Brazil (Dutra de Oliveira and Marchini), Colombia (Munoz), Mexico (Bourges, Rosado, and Saint-Martin), Peru (Lira, Penny, Ugaz, and Creed Kanashiro), and Central America (Bulux, Mendoza, and Solomons)

2) A regional review of country and subregional reports allowed selection of the most relevant studies for assessing the country and regional situation, e g , studies providing information on nutrient status of population samples of at least 100 individuals and utilizing internationally acceptable methods and cut-off points for prevalence estimations Other research reports, (e g , on development, adaptation or field testing of assessment methods, and clinical case studies) were excluded

3) Suitable studies for each country were compiled to provide a regional view of the micronutrient situation, at this stage, reports from studies reported before 1985 were excluded and additional studies available by mid-1997 were included Finally, when a recent national study on a representative sample of the population was available, other studies were excluded unless they provided additional relevant information

This report presents selected information on IDA and ID by country and for the total region by mid 1997, including prevalence based on hemoglobin assessments and on commonly accepted biochemical indicators of iron status and/or dietary intake data

The total LAC population affected by IDA for Latin America and the Caribbean in 1997 was estimated for each country, based on national prevalence rates and population projections from the Population Reference Bureau (PRB 1997), the following 1997 population figures were used for regional estimations

Age group (years)	Million	%
Less than 1 (both genders)	13	2 6
1 4 (both genders)	47	9 6
5-14 (both genders)	107	21 8
15-49 females		
non-pregnant	112	22 9
pregnant	13	2 6
15-49 males	125	25 5
50 and more (both genders)	73	15 0
Total	**490**	**100 0**

7

The following criteria are used to assess the public health significance of IDA and ID

• Indicators and Cut-off Points for Anemia (WHO 1992a)

Anemia is defined as the presence of hemoglobin or hematocrit levels at the sea level (e g , adjusted for altitude) below minimum established cut-offs, as follows

	Hemoglobin g/dL	Hemoglobin mmol/L	Hematocrit %
Children 6 months-5 years	11	6 83	33
Children 6-14 years	12	7 45	36
Non pregnant women	12	7 45	36
Pregnant women	11	6 83	33
Men	13	8 07	39

• Indicators and Cut-off Points for Iron Deficiency (WHO/UNICEF/UNU 1994)

Deficient transport iron

Transferrin saturation	< 16%
Free erythrocyte protoporphyrin	> 80 µg/dL

Deficient iron stores (serum ferritin µg/dL)

Severe	< 12
Moderate	12-17
Mild	18 24

• Criteria for Iron Deficiency Anemia (IDA) in Pregnant Women as a Public Health Problem (WHO/UNICEF/UNU 1994)

Magnitude	Mild/moderate (Hb 7 0-10 9 g/dL)	Severe (Hb <7 09 g/dL)
High	>40%	>10%
Moderate	10-39 9%	1-9 9%
Low	1 9 9%	0 1-0 9%

RESULTS BY COUNTRY

Relevant studies on IDA/ID, by country, are summarized in Table 1

Argentina. In 1985, a 22% prevalence of anemia in children 6 18 months of age was reported (Armellini 1985) In 1988, Calvo et al studied 253 school children 6 14 years in Buenos Aires and found a 14% prevalence of anemia (27% in boys 11-14 years), iron intake met only 46% RDAs in children under 11 years and 79% in older children (Calvo et al 1988) An analysis of trends in nutri ent supplies based on Food Balance Sheets (Britos 1989) indicated overall adequate iron supply

In 1990, Calvo et al studied 399 children 9 24 months in the province of Misiones (with a high proportion of rural population) and 384 preschool aged children in Buenos Aires, the largest urban area in the country (Calvo et al 1990) Anemia rates in Misiones was 55% and varied by social/economic status (SES) 62%, 49%, and 37% for low, medium, and high SES, it was more frequent in the rural areas (60%) than in the urban areas (50%) Low iron deposits, expressed as serum ferritin <12 µg/dL, were found in 56% of the children The average iron intake was 4 0+2 6 mg/day compared to 15 mg/day recommended In metropolitan Buenos Aires, anemia rate was 47% in children <12 months and 11% in 12 59 months, evidence of iron deficiency was found in 60% of the children Average iron intake was 5 6+3 5 mg/day and iron potentially absorbed amounted to 0 5 mg/day Only 10% of the children met the required intake

In 1991, Calvo et al reported a 26% prevalence of ane mia in 184 non pregnant healthy women, with differences by socioeconomic group low SES 43%, medium SES 34%, high SES 5% (Calvo et al 1991) A study by CESNI in 386 urban adolescents from Buenos Aires reported anemia rates of 12 8% in males and 39 5% in females (CESNI 1992b) In 1994, CESNI studied 1,257 individuals of all ages in Ushuaia, Tierra de Fuego (CESNI 1994) There, reported anemia rates amounted to 26 1% in children 9-24 months, 11 1% in children 2-4 years, 10% in children 5-10 years, 10% in female adolescents, 15 8% in male adolescents, and 26% in pregnant women (O'Donnell 1997)

Belize A assessment in 4,661 pregnant women attending health services throughout 1994-1995, reported a 51 7% prevalence of anemia

Bolivia. In 1991, the Ministry of Health (MOH) con ducted a national dietary intake survey including 6,096 subjects of all ages from 982 families (331 urban, 651 rural) Iron intakes were higher than the RDAs, in both children and adults, but their bioavailability was not established (MOH 1991) The Ministry of Health reported ane mia rates in school-aged children reaching 48% in Cochabamba and 9% in the highlands, whereas in pregnant women anemia rates were 36% in Santa Cruz, 40% in Cochabamba, and 42% in the highlands (Fernandez 1992) In 1994, the MOH carried out a national anemia survey among 3,606 pregnant women attending prenatal clinics and 360 school children aged 8-10 years The overall prevalence rate in pregnant women was 51% (57% in the highlands, 33% in the valley, and 62% in the eastern plains), with no major urban/rural differences (MOH/SNS 1994) Prevalence rates in school children amounted to 35% (38% in males, 31% in females)

Brazil In 1985, reported anemia rates amounted to 39% in 976 children under six years in Pernambuco (Lira 1985), 41 77% in 1,302 children 0 5 to 2 years in Pernambuco (Salzano et al 1985), 13 72% in 480 children two to five years in Sao Paulo (Guerra et al 1985), and 23% in 272 children 6-48 months in Sao Paulo (Sigulem et al 1985) 30% at 6-12 months, 35% at 12-24 months, 14% at 36-48 months, and 13% after 48 months Sichieri studied 307 children two to five years in Sao Paulo

and found anemia rates by age groups ranging from 26% to 50% (Sichieri 1987) In Sao Paulo (Monteiro et al 1987) 942 children 6-48 months were examined, with a 40% anemia rate (54% at 6 12 months, 58% at 12-24 months, 32% at 24-36 months, and 25% at 37 48 months)

Four studies in 1988 reported anemia prevalence of 29% to 61% among 243 children under 14 years in Manaus (Silva et al 1988), 36% in 1,178 children 6 14 years in Mato Grosso (Sanchez et al 1988), 54% in 128 children 7-12 years in Porto Alegre (Osten et al 1988), and 8% in 246 children 6 48 months in Sao Paulo 7% at 6-12 months, 12% at 12-23 months, 6% at 24-35 months, and 8% at 36-48 months (Sichieri et al 1988) Uchimura found a 9% prevalence of anemia in 284 children 2-4 years in Para (Uchimura 1989)

In 1990, Nascimento reported 52% anemia prevalence in 277 pregnant women from Bahia (Nascimento et al 1990), and Freitas et al found 29 58% in 178 children 0 5 6 years from Sao Paulo (Freitas et al 1990) A study on 1,161 children 6-72 months in Pernambuco reported anemia rates declining from 85% at 6 11 months to 17 5% at 60 72 months (Mello et al 1991) In Sao Paulo, Guerra reported a 19% anemia rate in 363 pregnant women 3 6% in the first trimester, 20 9% in the second, and 32 1% in the third (Guerra et al 1992) In 1992, Araujo et al reported 18 22% and 18 35% anemia rates in 260 and in 107 children 4 14 years from Bello Horizonte and Mato Grosso, respectively (Araujo et al 1992)

Chile Pak and Araya estimated national nutrient availability per capita based on food balance sheets for 1984-1986 (Pak and Araya 1988) The adequacy of iron supplies per capita was generally adequate Araya et al analyzed national food supplies by income level and their nutrient contribution in different socioeconomic levels in Santiago (Araya 1989), based on a survey of family budget and food purchase carried out by the National Institute of Statistics in 1989 The adequacy of nutritional intake varied by socioeconomic level Adequacy of iron was deficient in the lowest socioeconomic strata Anemia prevalence in pregnant women has been estimated at 20% (Gueri and Viteri 1966) Anemia rates of 20% were found in 1993-1994 in children 6-24 months and pregnant women in Santiago

Colombia. The most recent national IDA survey was conducted in 1995 in 1,834 women and 1,928 children one to five years of age The results showed anemia prevalence rates of 23 3% in children, 22 5% in women, and 40% in pregnant women, with higher rates in rural than in urban areas 24% vs 22% in both women and children (Castro de Navarro et al 1997) Anemia rates were significantly higher in the northern coastal region (26% in children and 35% in women) Serum ferritin <12 µg/dL was found in 18% of the children and 20% of the women, and <24 µg/dL in 42% and 52%, respectively

Costa Rica. A study by Novigrodt in Hatillo in 1987 among children one to two years found an anemia prevalence of 64% (Novigrodt 1987) In 1993, Novigrodt reported the results of a national study on children and women attending health centers (Novigrodt 1993), anemia rates reached 30% in children, 25% in pregnant women, and 15% in lactating women, 42% of the children had serum ferritin <12 µg/dL Also in 1993, Fernandez reported a 41% prevalence of anemia among children one to two years from Perez Celedon (Fernandez 1993) A recent (1996) national survey in 961 children 12 71 months, 538 children 7 12 years, and 901 women showed anemia rates of 26 0% in children (San Jose 16 6%, other urban 27 9%, rural 32 7%), 18 9% in women, and 27 9% in pregnant women (Ministerio de Salud 1997), roughly similar to the one found in 1982

Cuba. In 1992, Padron et al studied children and women in sentinel sites and reported a 25% anemia rate in children one to five years and 35% in women (Padron et al

1992) In 1993, a 56 8% anemia rate was reported by Padron in pregnant women attending health posts in Havana (Padron et al 1993)

Dominican Republic A study by CENISMI in pregnant women (CENISMI 1990) reported 32% of them with hemo globin <10 0 g/dL, anemia rates (Hb <12 g/dL) would reach at least 40% A 1993 national micronutrient survey reported 31% prevalence of anemia in children 1-14 years, 32% in 765 preschoolers and 29% in 751 school children (CENIS MI 1993) A prevalence higher than 35% was seen in three health districts

Ecuador The 1986 national nutrition survey reported a 22% anemia rate in children 6-59 months 69% at 6-11 months, 46% at 12 23 months, 20% at 24 35 months, 13% at 36 47 months, and 10% at 48-59 months The overall rate was 25% in males and 28% in rural disperse areas, it was higher in children with positive biochemical markers for infection (31% vs 16%) About 26% of the children had serum transferrin saturation levels <16% Overall chil dren s iron intake met 66% of the RDAs (54% in children 12 23 months), 68% in the highlands, 64% in the coast, 71% in the urban area, and 59% in the rural area

In 1993, the MOH conducted a vitamin A and iron survey in the five poorest provinces of the country, covering 1,232 children 12 59 months of age An overall anemia rate of 38% was reported Anemia rates were related to age (62% at 12 23 months), mother's education, ethnic group, urban/rural location, and SES (Rodriguez et al 1996) Serum ferritin levels <10 µg/dL were found in 41% of the children (65% in Cotopaxi) In 1996, Gallegos reported the results of a hemoglobin study in a national sample of 252 school children, with an anemia rate of 37% A national assessment in 1996 reported anemia rates of 40% in 1,752 pregnant women and of 72% in children under one year of age (Rodriguez et al 1997)

El Salvador In 1988, a USAID funded national food and nutrition survey found nutritional anemia and iron deficiency to be significant problems 23% of children under five years were anemic, the age group 12 17 months being the most affected (51%), 61% showed biochemical indication of iron deficiency (MSP/ESANES 1988) Nutritional anemia affected at least 12% of adult women (40% during pregnancy)

Guatemala. The most recent information comes from a national nutrition survey carried out by the MOH and INCAP in 1995 in 1,574 children one to five years, 1,637 women and 814 school children (MSP/INCAP 1995) The prevalence of anemia among children one to five years of age reached 26% (31% in the highland region, 23% in the southern coastal area, 25% in the central region, and 24% in the eastern region) Anemia prevalence in women 15 44 years was 35% (42% in those 15 19 years), with the highest rate (39%) in the highland region, followed by the southern coastal region (37%), and the northeastern region (36%), the lowest rate was seen in the central region (30%) A 40% anemia rate in pregnant women was found, compared to 35 4% in non pregnant women

Honduras Studies conducted in 1994 in 483 women and 593 children under five years of age in sentinel com munities of three health districts, revealed anemia rates as high as 65% in children and 39% in women, children 6 to 11 months showed the highest prevalence (81%) with rates declining thereafter About 64% of the children under six months of age, most of whom were breast-fed, had hemoglobin levels <11 g/dL (IMPACT 1997) A dietary evaluation in 1994-1995 in the western rural region (Punam and Swindale 1997), revealed that whereas total iron intake by mothers and children nearly met theoretical requirements, iron bioavailability represented less than 5% across income quartiles, thus total absorbed iron was well below the requirements for women and for non breast-fed children

(it was about 9% for breast fed children <12 months of age) The most recent information on anemia is provided by the 1996 national micronutrient survey in a sample of 876 women and 1,352 children 12 71 months (MSP/OMNI/FIO 1997) Anemia rates amounted to 32 4% in a small sample of pregnant women, 25 8% in non-pregnant women (with no significant urban/rural differences), and 30% in children 12-71 months (33 5% in those 12-59 months) 52 5% at 12 23 months, 40 4% at 24-35 months, 23 4% at 36-47 months, and 14 4% at >48 months)

Jamaica. A national assessment of anemia in 5,509 children 6 24 months and in pregnant women (Simmons 1987) found anemia rates of 78% and 52%, respectively

Mexico In 1985, Canto reported a 74% anemia rate among 505 women 15-44 years in Merida, Yucatan (Canto et al 1985) Martinez reported the results of a national study on adult women and preschool aged children, anemia rates of 21% were found in pregnant women and 12% in non- pregnant (Martinez et al 1995) A national study on nearly 20,000 women 12-49 years (Sepulveda et al 1990) found anemia rates of 17% in pregnant women and 14% in non-pregnant women Mean iron intake was 16 4 mg/day, meeting 125% of the RDAs A study in 1991 reported a 91% anemia rate among 100 children aged 6-24 months in Tapachula, Chiapas (Ruiz et al 1991) Murphy et al reported 43% anemia rate in 255 children 18 30 months of age (Murphy et al 1992), their iron intake met only 57% of the RDAs Rosado reported anemia rates 40 72% among 219 preschoolers from a rural community, with 52% of them having serum ferritin <12 µg/dL (Rosado et al 1994), anemia was reduced to 40% after one year of treatment In 1995, Rivera studied 236 children <4 years in Mexico City and found a 36% anemia rate (Rivera 1995)

Nicaragua. In 1993, a national micronutrient survey in a probabilistic sample of 1,755 children 12- 60 months and their families (MINSA 1994), found a 28% prevalence of anemia in children, there were no significant urban/rural differences in anemia rates Anemia prevalence in the low and medium SES groups was 50% higher than in the high SES group Mean serum ferritin was 25 2 µg/dL, 36% of the children were below 12 µg/L, and 62% were below 24 µg/dL Severe ferritin deficiency (<10 µg/dL) decreased with age and was more frequent in urban Managua (44%) than in other urban areas (29%) or in rural areas (36%), it was also higher in the low SES stratum (45%) than in the upper (29%) The anemia rate in adult women was 34%, with the highest prevalence in Managua (39%) and no significant differences by SES Iron intake met 62% of the RDAs for families and 67% for children

Panama. A national survey carried out in 1992 assessed anemia prevalence in a population sample of 1,566 children 12 59 months, with an overall prevalence of 18% One third of the children in the second year of life were anemic, and the prevalence of anemia decreased to 16% at 24-36 months and to 9% at 37 59 months No geographic or ethnic differences were observed In 1994, the MOH reported national anemia rates for women and children attending health centers (Aguilera and Brandariz 1994) 29% in non pregnant women, 39% in pregnant women, 20% in school children, and 39% of preschoolers (43 4% in those <1 year)

Paraguay A subnational study in 385 pregnant women attending health centers found an anemia rate of 26 2% (Gueri 1996)

Peru In 1991, 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), low iron intake was found in Cajamarca In 1993, Zabaleta et al reported a 53% anemia prevalence in pregnant women of Lima (Zabaleta et al 1993) In 1992,

the results of a national anemia study in 2,678 children 3 71 months of age were reported (Pajuelo and Armniya 1992) Overall anemia rates reached 42%, ranging from 34% in Lima to 34 37% in the highland region and 37-50% in the coastal region, to as high as 58-71% in the jungle area Anemia rates tended to decline with age from about 65% (3-11 months) to 60% (12-23 months), 47% (24 35 months), 33% (36-47 months), and 27% (48> months)

Between 1992 and 1994, PRISMA conducted a series of anemia prevalence surveys in children and women, as part of a nutritional surveillance system in a number of provinces (PRISMA 1995) In 280 children one to four years from Lima, anemia rates were 12 9% in the high SES urban group, 26 7% in the low SES urban group and 27% in the slum areas, with serum ferritin <12 µg/dL in 48%, 45%, and 44% of them, respectively The anemia rate in women was 14% in the high SES urban group, 24% in the medium SES urban group, and 50% in the urban slums In 186 children <3 years from Libertadores/Wari, reported rates were 36% in the coast and 30% in the highlands In women the rate was 30% on the coast and 30% in the high lands Anemia rates in children <3 years of the INKA province reached 31% in the highlands and 17% in the jun gle In women the rates were 21% and 23%, respectively In Maranon, anemia rates in children were 33% in the coast and 38% in the highlands, and in women 26% and 34%, respectively Intake of bioavailable iron met less than 90% of the RDAs in significantly larger proportions of low SES populations than in high SES populations in the different provinces

A study was carried out in 1996 (Campos et al 1997) in 1,861 children 3-11 years and 946 women of reproductive age from four regions Lima, Inka (Cusco), Grau (Piura), and Northeast Maranon (Cajamarca) Anemia rates in chil dren reached 20% in Lima, 23% in Cusco, 22% in Piura, and 25% in Cajamarca, rates in women were 21% in Lima, 25% in Cusco and Piura, and 19% in Cajamarca Mean iron intake was 6 5 mg/day in children,<8 mg/day in Lima and Piura, and <11 mg/day in women of Cusco and Cajamarca Less than 15% of the iron was of animal origin A national anemia prevalence survey was conducted in 1996 as part a Demographic and Health Survey (DHS) in 2,274 women and 1131 children 12-59 months Anemia rates amounted to 36% in women of reproductive age and 57% in children under five years of age, with somewhat lower rates in Lima (women 34%, children 55%) and other coastal areas (women 33%, children 56%) than in rural areas (women 41%, children 57%) and in highland areas (women 42%, children 61 %)

Venezuela. In 1993, Taylor et al reported the results of a subnational assessment of anemia in children 1 16 years, with anemia rates of 8% in children aged 12 35 months, 6% in girls 14 16 years, and 4% in other age groups (Taylor et al 1993) Surveys in school children in 1992, before initiating wheat and corn flour fortification with iron and vitamins, revealed a 18% prevalence of ane mia, which dropped to 6% after three years of fortification (Layrisse et al 1996)

Other countries A recent review by Gueri of anemia rates in the region (Gueri 1996) provides the following rates for pregnant women and preschool children from studies after 1985 (using WHO criteria) in the English speaking Caribbean and Suriname

Country	Pregnant women		Preschool children	
	Year	Rate	Year	Rate
Antigua	1992	24 3		-
Dominica	1988	24 7		
Grenada	1986	62 9	1986	43 7
Haiti	1991	39 0	-	-
St Lucia	1986	22 2	-	-
St Kitts/Nevis	1988	42 4		
St Vincent		-	1988	21 6
Suriname	1987	31 0	-	

Preschool rates for these countries were obtained from population surveys For pregnant women in Guyana, they were derived from health service statistics From these data, the average prevalence is about 33% for preschool children and 35% for pregnant women

OVERVIEW OF THE REGION

This review confirms that IDA, most of it as a result of ID, is the most widespread micronutrient deficiency disease in the entire LAC region Since anemia is the result of prolonged or severe iron deficiency (less frequently a result of other micronutrient deficiencies) and the ID prevalence is at least twice the IDA prevalence, it may be concluded that ID is by far the single most prevalent micronutrient deficiency in the region, largely exceeding the magnitude of other micronutrient deficiencies such as those of vitamin A and iodine

Table 2 and Figures 1 to 5 present estimated anemia rates by country for preschool aged (12 59 months) and school aged (5 14 years) children, non pregnant women of child bearing age and pregnant women, based on the most recent data available Most national anemia rates are either reported from recent national surveys or estimated as the average prevalence rates (weighed by sample size) of subnational studies carried out after 1985 In some cases with no information, rates are estimated to be similar to neighboring countries with similar health indicators (e g , Argentina, Chile, and Uruguay), or as the mean for the rest of the region Few national studies have included or presented specific data on children <12 months

Nationally representative studies of preschoolers are available from eleven countries, of school children from four countries, and of non pregnant adult women from ten countries For three countries, national rates for preschool aged and school aged children and women were estimated as weighed averages of subnational studies Prevalence rates for pregnant women were obtained from national surveys in eight countries and estimated from subnational studies in five However, national surveys have covered relatively small samples of pregnant women, except for Bolivia and Ecuador where nationally representative samples of pregnant women attending prenatal services were studied in 1994 and 1996, respectively Table 2 also estimates regional anemia rates for the different groups, which amount to about 30% for preschool and school-aged children, 20% for non pregnant women of reproductive age, and 35% for pregnant women The prevalence of severe anemia (e g , hemoglobin <7 g/dL) has been very low (usually less than 1%) in the surveys reporting it

Anemia rates for infants are available from partial studies in Argentina and Brazil, and from national surveys in Ecuador, Nicaragua, and Peru Unfortunately, hemoglobin cut offs for infants <6 months have not been formally established, national rates for infants 6-11 months (WHO cut-off at 11 µg/dL) are 69-72% in Ecuador, 72% in Nicaragua, and 65% in Peru, while estimations of 24% and 31% have been made for Argentina and Brazil, respectively The regional weighed average of anemia rate in infants 6 11 months is about 55% Prevalence rates for the groups 6 11, 12-23, 6 18 or 6-24 months have been more often reported, weighed average rates for these groups are as high as 33% in Argentina, 45% in Brazil, 20% in Chile, 36% in Colombia, 58% in Ecuador, 51% in El Salvador, 53% in Honduras, 55% in Nicaragua, 33% in Panama and 77% in Peru, for a regional average of about 45%

Some interesting points should be highlighted from these results

- The highest regional prevalence rates of anemia are observed in infants 6-23 months of age (45%) and in pregnant women (35%)
- By and large, the regional anemia rate for school-aged children is close to that of preschool- aged children, however, school aged rates are based on data from seven countries, only four of which have had national studies
- The regional anemia rate for pregnant and non pregnant women (35% and 20%, respectively) is lower than the 40% and 30% estimated by WHO (WHO 1992, WHO/UNICEF/UNU 1997)

Table 3 shows an estimation (for 1997) of the total population of preschool and school-aged children and women affected by IDA, by country and for the entire region, based on the prevalence rates presented in Table 2 A preliminary estimation of the total anemic population in the region reaches 77 million children and women about six million (45%) infants, 13 million (30%) preschoolers, 31 million (30%) school children, and 27 million (22%) women of childbearing age, including 23 million (20%) non-pregnant and above four million (35%) pregnant women These estimations exclude adult males and the elderly population (about 198 million) for which there is not sufficient information

It has been estimated (Yip 1994) that the prevalence of ID is usually at least twice the anemia rate in a given population Under this assumption, ID would affect 12 million infants, 26 million preschool-aged children, 62 million school-aged children, and 54 million women of childbearing age, including 8 5 million pregnant women, for a total of 154 million (above 50%) of the 292 million children under 15 years and women in childbearing age in the LAC region This total is much higher than the WHO estimate of 94 million iron-deficient or anemic people in the Americas (WHO 1992a) ID is clearly a problem of enormous magnitude in this region, far greater than conventionally accepted There is not enough information to estimate the magnitude of ID and IDA in adult males and the elderly

Table 4 presents a categorization of fourteen countries of the region by degree of public health significance of anemia in pregnant women (based on % prevalence), as suggested by WHO (WHO/UNICEF/UNU 1994) Eight countries rank in the high level category with >40% anemia rates in pregnant women (Bolivia, Brazil, Colombia, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, and Peru), six fall in the moderate group with 10 39% anemia rates (Argentina, Chile, Costa Rica, Mexico, Panama, and the English Caribbean as a group) None ranks in the mild magnitude group, and not enough information is available from the Dominican Republic, Haiti, Honduras, Nicaragua, Paraguay, and Venezuela

DISCUSSION

Iron deficiency (ID) and iron deficiency anemia (IDA) persist as serious nutritional problems of public health significance in the region Traditionally IDA and ID have been given relatively little attention and low priority More recently, information on the magnitude of IDA in a number of countries, coupled with evidence on its serious functional implications, have generated awareness, stimulated more countries to carry out prevalence assessments and triggered some government commitment to control it At the current prevalence levels, IDA/ID represent a serious deterrent to human development in the region, therefore, more aggressive action would be needed to meet the regional goals for a significant reduction of IDA/ID by the year 2,000

ID is the most prevalence nutritional disorder worldwide, it is responsible for widespread high rates of anemia, particularly among young children and pregnant women Anemia is conventionally defined as the presence of hemoglobin below certain conventionally acceptable minimum for the sea level, observed hemoglobin values should thus be adjusted for altitude (Dirren et al 1994) Although anemia may be caused by other factors, including deficiencies of B-complex and other vitamins or genetic disorders, from the public health view it is seen as representing the severe end of the spectrum of iron deficiency, as this is usually the case under common conditions in developing country populations (Yip 1994) This has been partially confirmed in some LAC countries by the addition of iron status indicators (e g , serum ferritin, transferrin saturation) to anemia assessments in population groups

Hemoglobin assessments in population groups are now greatly facilitated by the availability of spot tests through portable equipment (such as the Hemocue) which provide a highly reliable digital reading at a cost of about one US dollar per test Identification of iron deficiency is more difficult and expensive, because it requires more costly and cumbersome laboratory techniques such as serum ferritin, transferrin saturation, erythrocyte protoporphyrin, and serum transferrin receptors (WHO/UNICEF/UNU 1997), which are less frequently used in population assessments Given the magnitude of anemia in developing countries, most national surveys have included only hemoglobin, with relatively few attempts to assess iron nutriture, except for serum ferritin assays in some cases

Serum ferritin has been proposed as an indicator of the status of iron deposits, particularly in the liver However, ferritin is an acute phase reactant protein responding to inflammation/infection processes by rapidly increasing serum levels, which drastically affects its interpretation as an iron indicator in developing country populations exposed to high infection rates (Yip and Dallman 1988) Other iron indicators, such as transferrin saturation and erythrocyte protoporphyrin, are useful for individual assessment of transport iron and identification of iron deficient erythropoiesis Their cost and technical requirements must also be considered As they are also difficult to interpret in the presence of infection (Yip 1994), their use, as well as that of transferrin receptors, has been limited to small research projects More recently, a serum ferritin iron assay has been developed that is claimed to measure human body iron stores unconfounded by inflammation (Herbert 1997)

Magnitude and Trends

Anemia rates for the LAC region amount to about 45-55% for infants, 30% for preschool and school-aged children, 20% for non-pregnant women, and 35% during pregnancy The size of the anemic population is estimated to reach 77 million (male adults and the elderly are not included) or about 26% of the women and children in the region Under the assumption that ID prevalence is at least twice that of anemia (Yip 1994), it may be estimated that more than half of the population in the LAC region is cur-

rently iron deficient The available information does not allow for firm conclusions in regard to trends of the IDA/ID problem, since national assessments are relatively new However, it may be suggested that, in the absence of specific actions to control it, the problem is likely to have persisted unchanged for decades This contention is supported by data from Costa Rica, where two national IDA surveys in 1982 and 1996 found very similar anemia rates in different groups of the population

Implications

The functional implications of ID/IDA for the individual and its implications for the population are now better understood Anemia during pregnancy is associated with low birth weight, premature delivery, and even perinatal and fetal death (Garn et al 1981) During childhood it leads to impaired cognitive performance, motor and psychosocial development, and learning disabilities which may not be reversible (Lozoff et al 1987, Walter 1989) ID has serious implications for child development and child survival beyond anemia because in infants and young children it is associated with impaired cognitive and psychomotor development (Pollitt 1993, 1997), decreased growth (Latham et al 1990), and decreased resistance to infection (Cook and Linch 1986)

In adults, anemia reduces physical endurance, ability to do physical work, labor performance, and productivity, even in works not requiring high energy expenditure (Scholz et al 1997) Iron deficiency may also impair immune function and enhance the risk of morbidity from infections All these functional implications have clear developmental and economic implications for the population, as a result of increased morbidity and mortality, excess health care expenditures, reduced learning capacity and efficiency of educational investments, and diminished labor productivity and economic output

Causes and Associated Factors

It is widely accepted that iron deficiency is the most frequent cause of anemia in developing countries, so that the term "Iron Deficiency Anemia is commonly used in public health in reference to total anemia rates Assessing the relative contribution of ID and other etiologic factors to anemia is usually beyond the means of most developing country governments Therefore, for policy and program purposes, a frequent practical assumption is that anemia is basically the ultimate result of iron deficiency Other potential causes of anemia include protein and vitamin deficiencies (folate, riboflavin, vitamins A, B12, C, and E), which may coexist with iron deficiency in many countries, intestinal parasites, particularly hookworm infestation, which is prevalent in some regions, and malaria, as well as other infectious diseases

Based on studies of hemoglobin distribution in different populations, Yip has suggested a model for assessing the relative importance of iron deficiency, compared to other etiologic factors, as a cause of anemia in a given population (Yip 1994) When iron deficiency (e g , due to poor iron intake/absorption) is the main etiologic factor of anemia in the population, children and women are disproportionally affected, compared with adult men, while other nutritional deficiencies, malaria, and hookworm are less likely to spare adult men Therefore, comparing the hemoglobin distributions of children, women, and men may allow inferences as to whether anemia may be attributed to iron deficiency alone or in combination with other factors This may be a useful approach entailing only the additional cost of hemoglobin measurements in adult men which, however, has not been used countrywide yet When the results suggest an important contribution of other factors, the relative importance of deficiencies other than iron, as well as hookworm and malaria, may be estimated through specific studies

In general, iron deficiency is the result of a negative balance between iron intake and iron losses Iron deficiency develops when, for a prolonged period, the amount of iron absorbed by the body is not enough to compensate for the normal physiological requirements, or when excess losses of iron occur as a result of disease or trauma Normal physiological requirements are substantially greater during periods of accelerated physical growth (e g , infancy and childhood, adolescence, pregnancy) and as a result of increased physiological losses (e g , menstruation in women of childbearing age) Thus these population groups are at highest risk of becoming iron deficient Iron stores present at birth, (except perhaps for the offspring of severely anemic women), and the highly bioavailable iron in breast milk may greatly protect non-premature infants from ID anemia up to about six months of age

The amount of iron that is absorbed from a given food (bioavailability) depends on the quantity and chemical form of iron in the diet, the presence of dietary constituents that inhibit or stimulate iron absorption, and the iron status of the individual In order to absorb 1 mg of iron, the basal daily requirement for an adult, the diet should provide about 10 mg of highly bioabsorbable iron Non-heme iron, mostly from vegetable origin, is poorly absorbed, usually not more than 5%, whereas bioavailability of heme iron is several times greater Concurrent consumption of iron absorption inhibitors (tea, coffee, tannin, polyphenols) and enhancers (vitamin C, citric fruits, meat, poultry) also contribute to the final rates of iron absorption from the diet (Morck et al 1983)

In populations that are dependent on predominantly vegetable diets with poor iron bioavailability, iron deficiency anemia may exist in the presence of adequate total iron intake (Allen and Ahluwalia 1997) In most developing country populations, food sources are mostly vegetable, with low iron bioavailability, and there is usually a significant concomitant consumption of iron absorption inhibitors and poor intake of enhancers Theoretical models have been developed for predicting dietary iron bioavailability in the diets of people in developing countries (FAO/WHO 1988, Murphy et al 1988) A recent study in rural Honduras using such models revealed that, despite apparently adequate total iron intake, iron bioavailability in the regular diet of both mothers and children was under 5%, except for breast-fed children during their first twelve months of life (about 9%) It found that absorption inhibitors (mostly coffee) significantly reduced iron bioavailability, whereas the contribution of enhancers was not significant (Ohri Vachaspati and Swindale 1997)

Dietary and some biochemical data suggest that anemia in the LAC region may be mostly attributed to iron deficiency, although other vitamin deficiencies such as those of riboflavin, folate, and vitamins A, B12, C, and E, may coexist as important contributors (Mora and Mora 1998) In some population groups, hookworm infestation, malaria, and other infections are likely to play an important role By and large, iron deficiency appears to be basically the result of low iron bioavailability in the typical diet, characterized by a relatively large proportion of non heme iron, high consumption of iron absorption inhibitors, and little intake of iron enhancers As vitamin A deficiency (VAD) is a problem of public health significance in a number of LAC countries, it is likely to also play an important role in the etiology of IDA Indeed, combining vitamin A and iron supplementation has resulted in significantly greater reduction of anemia rates, thus confirming earlier reports on vitamin A as a factor in nutritional anemia (Mejia 1985) Preliminary results of a recent study in Venezuela (Layrisse et al 1997) would suggest that vitamin A may play a role in counteracting the effect of inhibitors of non heme iron absorption

Options to Control IDA

Potentially effective interventions to prevent and reduce IDA/ID have been proposed and sometimes tested for efficacy in the field but rarely implemented systematically There is still relatively little programmatic experience in IDA/ID reduction, compared with IDD or VAD control There are three major types of interventions to improve the iron status of the population iron supplementation, dietary modifications to increase iron intake and its bioavailability, and food fortification In addition, some public health measures may also be indicated, such as parasite control (e g , periodic deworming) in areas where hookworms and other parasites contribute significantly to IDA/IDA, as well as malaria control measures in endemic areas

Supplementation

Iron supplementation has proved effective in field trials Supplementation programs for pregnant women and young children are implemented in a number of countries through the primary health care system, however, they have suffered from serious operational constraints related to supply and distribution systems, access to health care services, motivation and behavior of health care providers, and compliance by the target population, therefore, their effectiveness has been lower than expected Besides common operational problems associated with supplies, logistics, and distribution, some unresolved problems persist, particularly in regard to the unavailability of low cost generic supplements, suitable compounds and dispensing mechanisms (tablets, pills, syrups, liquid forms, powdered sachets), dosage and frequency (daily or intermittent), and potential side effects (real or overestimated) as related to acceptability and compliance

Failure of large scale iron supplementation programs may be attributed to problems associated with both supply (operational and logistical problems) and demand (health seeking behavior of the target groups, compliance of pregnant women) or even physiological factors (Schultink and Gross 1996) Nevertheless, supplementation remains one of the few options available to improve iron status of the population, and it would appear to be the only intervention likely to meet the high iron requirements during pregnancy and early childhood (Viteri 1997) Fortunately, infants seem to be less likely to experience adverse side effects from administration of iron supplements (except for darkening of child stools) than pregnant women (Reeves and Yip 1985) Iron supplementation of children and adolescents in day care or school settings, or in the workplace for women, may also be important and probably less complex operationally to improve iron nutriture in those specific groups Alternative delivery mechanisms may be needed to secure high coverage rates of populations at risk, including NGOs, traditional birth attendants, schools, religious groups, community centers, women s groups, and factories

Fortification

Fortification of one or more centrally processed staple foods with iron and other nutrients (e g , vitamins) appears to be the most effective intervention to improve iron status and to control and prevent anemia in the population Fortification of food staples that are widely consumed by the majority of the population at risk is likely to be the most cost effective component of IDA control Multiple fortification of a staple food with iron and other micronutrients is only slightly more expensive than single fortification and would address multiple deficiencies simultaneously, thus enhancing cost-effectiveness Whenever feasible, multiple fortification is advantageous, since isolated single nutritional deficiencies are rarely seen in developing country populations where multiple deficiencies tend to coexist Furthermore, addressing a single deficiency may exacerbate other existing micronutrient deficiencies in the population The cost of the supplies for wheat flour fortification with iron is only about US $1 00 per metric ton, multiple fortification may range between $2 00 and $3 00 per ton, depending on whether vitamin A is added At any rate, the

cost of wheat flour fortification barely exceeds 0 5% of the retail price of wheat flour

Fortification of staple foods is an effective intervention to improve intake of bioavailable iron by the population (Hurrell 1997) It does not require modification of dietary habits nor active participation of the target population, it is relatively inexpensive and politically attractive, and it can be sustained The challenge, however, is to identify suitable vehicles, particularly in predominantly rural populations not consuming significant amounts of processed foods An additional limitation is the availability of stable, affordable, and highly bioavailable iron compounds Potential vehicles for iron and multiple fortification are cereal flours (wheat, corn), milk and dairy products, and salt Fortification should be complemented with supplementation targeted to pregnant women (iron and folate) and to infants and young children who are less likely to consume fortified staple foods in sufficient amounts to meet their iron intake gap

Developed countries have made significant progress in preventing micronutrient deficiencies as a result of enjoying a highly diversified diet and by establishing the addition of specific micronutrients to a number of processed foods Fortification of processed foods with micronutrients has significantly contributed to eradicating micronutrient deficiencies in industrialized countries Iron fortification of cereals and infant formulas has been identified as an important factor reducing the prevalence of anemia in the United States (Dallman 1990), the important role of cereal fortification in maintaining adequate levels of micronutrient intake recently has been demonstrated (Norris et al 1997) In advanced countries, fortification has become a quality requirement and an effective "nutrition insurance to protect the population from eventual declines in consumption of micronutrients from natural sources Iron fortification of cereals accounts for about one fourth of the total iron intake of the U S population (Norris et al 1997)

Fortunately, iron fortification is gaining momentum in the LAC region, and many countries are currently implementing or planning to launch single or multiple fortification programs

Dietary Diversification

In most countries the quantity of absorbable iron in the diet of many population groups is low and insufficient to meet the high demands derived from growth, menstruation, and pregnancy of the groups at risk This is due to low consumption of foods from animal sources which are usually more expensive, and their consumption is difficult to increase Therefore, more practical interventions would be those aimed at improving iron absorption by supporting exclusive breast feeding for the first six months and by increasing the intake (with meals) of absorption enhancers, particularly foods rich in vitamin C, and reducing the intake of substances such as calcium phytates and phenolic compounds which decrease iron absorption (e g , by reducing consumption of coffee or tea with meals)

Once established, these behavior modifications would be expected to increase iron bioavailability and improve iron status in a sustainable way However, dietary diversification is a long term strategy potentially difficult to apply to young children, and may require improved socioeconomic status (West 1996) In addition, there is a need for more experience and systematic field research on the most effective means to elicit desirable changes in food habits for increased intake of bioavailable iron, particularly among pregnant women, infants, and young children Therefore, the potential improvement in iron absorption that can be achieved through dietary interventions in low income populations is still uncertain

Public Health Measures

Environmental sanitation, hygiene education, and other public health measures aimed at controlling intestinal par-

asites, particularly hookworm infestation and malaria, as well as infectious diseases in general, are expected to contribute to anemia reduction, especially in areas where these conditions are prevalent In particular, hookworm control may be an effective strategy to prevent iron deficiency in some areas (Stoltfus et al 1997)

Current IDA/ID Programs in the LAC Region

A number of LAC countries have recently developed national anemia control strategies and programs National policies for iron/folate supplementation for pregnant women and iron supplementation for young children, and even for other groups (e g , school children), have been formulated in most countries of the region and, in most cases, technical norms for maternal and child health care contemplate iron (and folate) supplementation as part of primary health care services However, there is scarce information on the quality and coverage of supplementation activities, partial assessments suggest that most programs have failed to achieve the expected results because of the above mentioned constraints By and large, no systematic approach has been used for implementation beyond sporadic procurement and distribution of iron supplements which often remain unused in central and district storage facilities and health services A major challenge is to secure a continued supply of supplements through health services and other delivery mechanisms for the groups at risk

Significant efforts are currently being made in a number of LAC countries, including Bolivia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, and Nicaragua, to strengthen supplementation activities after situation analysis for identification of the existing constraints Areas of special attention are supplement supply (procurement, budgeting, storage) and distribution problems at the different levels of the public health system, knowledge, attitudes, and practices regarding anemia and iron supplements of health care providers and women, training of health care providers, qualitative research on behavioral practices and key influences on target population groups (e g , perceptions, previous experience, side effects, compliance) representing barriers to demand and compliance with iron and other supplements, development of information, education and communication (IEC) approaches to improve demand and compliance, and operations research on alternative delivery mechanisms, including the private sector and existing commercial channels

Actions to strengthen supplementation programs, especially those targeted to pregnant women and infants, are now being given more priority and support A number of governments have established national anemia control programs, and technical assistance is provided (e g , PAHO/WHO, USAID's OMNI, MotherCare, and BASICS projects), focused on situational analysis and better understanding of the supplement supply and demand systems and constraints, as well as on developing practical solutions to the problems identified These efforts will hopefully lead to significant improvements in quality and coverage of iron (folate) supplementation for pregnant women and infants and, eventually, school children, adolescents, and women of childbearing age

Substantial progress is being made in multiple fortification of cereals with iron and B-complex vitamins, including folate Multiple wheat flour fortification is reaching a critical momentum in the LAC region, as a result of strong partnership between governments and the industry Wheat flour enrichment has been carried out in Chile since the early 1950s and in Venezuela since 1993, and was initiated at fortification levels in Guatemala in 1990 and in El Salvador in 1995 Throughout 1997, a number of other countries initiated multiple wheat flour fortification (Bolivia, Colombia, Ecuador, Nicaragua, and the Dominican Republic), or upgrading from restoration to fortification

levels (Costa Rica, Honduras, Panama), whereas Peru ini tiated single iron fortification Venezuela began multiple fortification of corn flour with iron, B vitamins, and vitamin A in 1993, and Mexico and some Central American coun tries are exploring the feasibility of fortifying "nixtamalized (lime soaked) corn flour with multiple nutrients, including iron

Presumably, in addition to nutritional or public health motivation, the LAC food industry, particularly the wheat flour producers, may now be more interested in fortification as a means to prepare themselves for the competition to be generated by economic globalization and free trade In addition, wheat millers are more familiar with food enrichment since nutrient restoration legislation was passed, although not fully enforced, in a number of Latin American countries some decades ago If fortification efforts succeed and the quality and coverage of iron sup plementation for pregnant women and infants are signifi cantly improved, the goals of anemia reduction by the year 2000 will likely be met

Recently, Central American countries agreed to harmo nize their legislation and technical specifications on forti fied foods, with emphasis on wheat flour, sugar, and salt Wheat flour has been identified as a suitable vehicle for multiple fortification in the whole region, with significantly greater potential in South American countries, where per capita consumption amounts to 100 400 grams per day, than in Central America, where it ranges between 40 and 100 grams per day but is progressively growing The increasing consumption of processed corn flour in Central America would make it a suitable vehicle for multiple forti fication, in addition to wheat flour Other vehicles that may be consumed in large amounts by specific groups, such as infants and school aged children, could be identified and targeted for fortification Multiple fortified biscuits are now successfully used to reduce anemia in children attending primary schools, they are used in feeding programs in El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panama and Peru The search continues for suitable food vehicles consumed by infants and young children

Efforts in dietary diversification are less significant as prospects for increased consumption of bioavailable iron through dietary improvement are apparently less promising Therefore, only some pilot projects are carried out, e g , exploration of the practical and economical feasibility of eliciting dietary modifications to increase total iron intake, reduce consumption of iron absorption inhibitors, and promote absorption enhancers

International cooperation in anemia reduction in the LAC region has been limited Priorities of international agencies have for a long time disproportionately focused on IDD (UNICEF) and vitamin A deficiency (USAID), with relatively little attention given to ID/IDA Fortunately, most agencies (PAHO/WHO, UNICEF, USAID, MI, ILSI, the World Bank) have begun to provide more advocacy and support for IDA policy and program development and implementation, with some emphasis on supplementation and fortifi cation More recently, PAHO developed regional strategies for the control of iron deficiency in Latin America (Freire 1997) The ongoing wheat flour fortification movement is in part a result of advocacy efforts, policy dialogue, and commitment generated through international meetings and summits convened by international organizations

REFERENCES

General

Allen, L H and Ahluwalia, N *Improving Iron Status Through Diet The Application of Knowledge Concerning Dietary Iron Bioavailability in Human Populations* USAID/OMNI Washington D C, 1997

Anand, A N and Seshadri, A *A quantitative model for prediction of iron bioavailability from Indian meals an experimental study* Intern J Food Sci Nutr 46 335-342, 1995

Bulux, J , Solomons, N *Informe de la recopilacion de informacion cientifica sobre la situación actual de micronutrientes en la sub-region centroamericana* CES-SIAM Guatemala, 1994

CDC *Criteria for Anemia in Children and Childbearing Age Women* MMWR 38 400-404, 199

Cook, J D and Lynch Jr , T*he liabilities of iron deficiancy* Blood 68 803-809, 1986

Dallman, P R , Yip R , and Johnson, C *Prevalence and causes of anemia in the United States,* 1976 Am J Clin Nutr 39 437 445, 1984

Dallman, P R , Siimes, M.A and Stekel, A. *Iron Deficiency in Infancy and Childhood* Am J Clin Nutr 33 86-118, 1980

Dallman, P R *Progress in the prevention of iron deficiency in infants* Acta Paediatrica Scandinavica, Supplement No 365 28-37, 1990

DeMaeyer, E M , et al *Preventing and controlling iron deficiency anaemia through primary health care a guide to health administrators and programme managers* Geneva World Health Organization, 1989

Dirren, H , et al *Altitude adjustment for hemoglobin* Europ J Clin Nutr 48 625-632, 1994

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

Freire, W B *Strategies of the Pan American Health Organization for the Control of Iron Deficiency in Latin America* Nutrition Reviews 55(6) 183-188, 1997

Garn, S M et al *Hematological status and pregnancy out comes* Am J Clin Nutr 34 115 117, 1981

Gueri, M and Viteri, F (eds) II *Subregional Workshop on the Control of Nutritional Anemias and Iron Deficiency* Final report Caracas, 8 12 November 1994 Washington D C , June 1996

Gueri, M *"Assessment of the Prevalence of Anemia in Latin America and the Caribbean "* Pan American Health Organization, PAHO/WHO (draft) PAHO/HPP/HPN/96 04 Washington, D C , February 1996

Herbert, V et al *Serum ferritin iron, a new test, measures human body stores unconfounded by inflammation* Stem Cells 15 291 296, 1997

Hurrell, R F *Preventing Iron Deficiency Through Food Fortification* Nutrition Reviews 55(6) 210 222, 1997

ICNND/INCAP *Evaluacion Nutricional de la Poblacion de Centroamerica y Panamá* Interdepartmental Committee for National Defense, ICNND/Instituto de Nutricion de Centroamérica y Panama, INCAP Guatemala, 1969

24

Latham, M et al *I mprovements in gorwth following iron supplementation in young Keniau school children* Nutrition 6 159 165, 1990

Layrisse, M , et al *The role of vitamin A on the inhibitors of nonheme iron absorption* Preliminary results Nutr Biochem 8 61 67, 1997

Levin, H M , et al *"Micronutrient Deficiency Disorders"* In Jamison et al (eds) Disease Control Priorities in Developing Countries World Bank Oxford University Press, pp 17-22 New York, 1993

Lozoff, B *Iron deficiency anemia and iron therapy effects on infant developmental test performance* Pediatrics 79(6) 981-995, 1987

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

Mora, J O and Mora, O L *Micronutrient Deficiencies in Latin America and the Caribbean* Vitamins OMNI/PAHO (in press) Washington, D C ,1998

Morck, T A et al *Inhibition of food iron intake absorption by coffee* Am J Clin Nutr 37 416-420, 1983

Murphy, S P et al *Estimated mineral intake of toddlers Predicted prevalence of inadequacy in village populations in Egypt, Kenya and Mexico* Am J Clin Nutr 56 565 572, 1992

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

Nestel, P and Allnwick, D *Iron/Multi-micronutrient supplements for young children* Summary and conclusions of a consultation held at UNICEF, Copenhagen, Denmark, August 19-20, 1996 USAID/UNICEF Washington, D C , 1997

Norris, J et al *US Trends in Nutrient Intake The 1987 and 1992 National Health Interview Surveys* Am J Pub Hlth 87(5) 740-746, 1997

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 *Review of the IDD situation in Latin America and the Caribbean* Pan American Health Organization, Division of Health Promotion and Protection, Food and Nutrition Program HPP/HPN, 97 03 Washington, D C , 1997

Pollitt, E *Iron Deficiency and Cognitive Function* Annual Rev Nutr 13 521 537, 1993

Pollitt, E *Iron Deficiency and Educational Deficiency* Nutrition Reviews 55(6) 133 140, 1997

PRB *World Population Data Sheet, 1997* Population Reference Bureau Washington, DC 1997

Reeves, Y D and Yip, R *The lack of adverse side effects of oral ferrous sulphate therapy in one year old infants* Pediatrics 75 352-355, 1985

Romero-Abal, M E *Estado Nutricional de Minerales en Centro America y Panama* Guatemala, 1994

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

Stolfus, R et al *Hookworm Control as a Strategy to Prevent Iron Deficiency* Nutrition Reviews 55(5) 223 232, 1997

Scholz, B D et al *Anaemia is associated with reduced productivity of women workers even in less-physically-strenuous tasks* Brit J Nutr 77 47-57, 1997

Schultnik, W and Gross, R *Iron Deficiency Alleviation in Developing Countries* Nutr Res Rev 9 281-293, 1996
Stoltfus, R et al *Hookworm Control as a Strategy to Prevent Iron Deficiency* Nutrition Reviews 55(6) 223-232, 1997

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

Thurnham, D I *Impact of disease on markers of micronutrient status* Proceed Nutr Soc 56 421 431, 1997

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

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

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

USAID/VITAL *Tercer Taller Regional sobre Deficiencias de Vitamina A y Otros Micronutrientes en America Latina y el Caribe* Recife, Brasil, 1993

Viteri, F et al (eds) *Primer Taller Subregional sobre el Control de las Anemias Nutricionales y la Deficiencia de Hierro* Buenos Aires, Argentina, 15 al 20 de noviembre, 1992 INCAP Document Guatemala, 1995

Viteri, F *Iron Supplementation for the Control of Iron Deficiency in Populations at Risk* Nutrition Reviews 55(6) 195 209, 1997

Walter, T *Infancy mental and motor development* Am J Clin Nutr 50 675 686, 1989

West, C E *Iron deficiency The problem and approaches to its solution* Food Nutr Bull 17(1) 37 41, 1996

WHO *The prevalence of anemia in women a tabulation of available information* 2nd edition World Health Organization Geneva, 1992a

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

WHO/UNICEF/UNU *Indicators and Strategies for Iron Deficiency and Anaemia Programmes* Report of a WHO/UNICEF/UNU Consultation Geneva, 6 10 December, 1993 WHO, Geneva, 1997

Yip, R *Iron Deficiency Contemporary Issues and International Programmatic Approaches* J Nutr 1479S 1490S, 1994

Yip, R *Iron supplementation during pregnancy Is it effective ?* Am J Clin Nutr 63 853 855, 1996

Country specific

ARGENTINA

Armellini, P *"Prevalence de anemia en lactantes de la Región Centro"* En Abeyá E et al (Eds) Seminario sobre el estado nutricional de los niños en Argentina Buenos Aires Signo Producciones Gráficas,79-83, 1985

Britos, S *Hojas de Balance de Alimentos* CESNI Buenos Aires, 1989

Calvo, E et al *Encuesta nutricional en niños menores de dos años de la Provincia de Misiones* II Indicadores dietetic-cos y hematologicos Arch Arg Pediatr 85 260-269, 1987

Calvo, E et al *Prevalencia de anemia en escolares beneficiarios del Programa Social Nutricional en Gral Rodríguez* Revista Chilena de Nutricion 16(2) 205 210, 1988

Calvo, E B , Gnazzo N *Prevalence of iron deficiency in children aged 9-24 months from a large urban area of Argentina* Am J Clin Nutr 52 534 40,1990

Calvo, E B , Islam, J , Gnazzo, N *'Prevalence of anemia in infants 9 to 24 months old in the Province of Misiones'* In S Hercberg, P Galan, H Dupin Eds Recent knowledge on iron and folate deficiencies in the world Colloque INSERM 197 99 101,1990

Calvo, E B , Sosa, E M *Iron status in non-pregnant women of child-bearing age living at Greater Buenos Aires* Eur J Clin Nutr 45 215- 220,1991

CESNI *"Studies on prevalence of iron deficiency in vulnerable groups of Argentine population"* Centro de Estudios de Nutricion Infantil (CESNI), manuscript Buenos Aires, 1992a.

CESNI *"Evaluacion del Estado Nutricional en Adolescentes Residentes en Buenos Aires* Centro de Estudios de Nutricion Infantil (CESNI), manuscript Buenos Aires, 1992b

CESNI Proyecto Tierra de Fuego *Diagnostico Basal de Salud y Nutricion* Centro de Estudios de Nutricion Infantil (CESNI) Suplemento especial Buenos Aires, 1994

O'Donnell, A. et al *Preventing Iron deficiency in Infants and Preschool Children in Argentina* Nutrition Reviews 55(6) 189-194, 1997

BELIZE

MOH *'Study on Iron Deficiency Anaemia Among Pregnant Women in Belize'* (manuscript) Belize, 1995

BOLIVIA

Fernandez, E *Prevalencia de anemias nutricionales en Bolivia* Ministerio de Desarrollo Humano, Secretaria Nacional de Salud La Paz, 1994

Ministerio de Desarrollo Humano, Secretaria Nacional de Salud, Bolivia *Prevalencia de anemias nutricionales en embarazadas y en escolares* La Paz, 1994

BRAZIL

Araujo, R L *Situacao alimentar e nutricional do Brasil* Ed Grafica Vox Editora Belo Horizonte, Brazil, 1992

Dutra de Oliveira, J and Marchini, J S *Levantamento bibliografico do Etudos Bioquimicos- Nutricionais no Brasil* Fundacao Simposio Brasileiro de Alematacao e Nutricao Divisao de Nutricao Clinica, Departamento de Clinica Medica. Facultade de Medicina de Ribeirao Preto, Julho 1994

Freitas, M L S *Estudo de algunas caracteristicas biologicas e sociais, em relacao a carencia de ferro, das criancas atendidas no Centro de Saude Escola, Unidade Materno Infantil da Vila Tiberio, Ribeirao Preto* Dissertacao de Mestrado, Facultade de Medicina de Ribeirao Preto, USP, 1990

Guerra, E M *Prevalencia da anemia carencial em criancas albergadas* Congreso de Pediatria. Fortaleza, 1985

Guerra, E M , et al *Prevalencia de deficiencia de ferro em gestantes de primeira consulta en centros de saude de area metropolitana, Brazil* Etiologia da anemia. Rev Saude Publ 26(2) 88-95, 1992

Lira, PI C *Estado nutricional de criancas menores de seis anos, segundo posse da terra, en areas rurais do Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil* Arch Latinoam Nutr 35 247-257, 1985

Mello, R et al *Anemias em pre-escolares diagnostico, tratamiento e avalacao* Recife, Pe, Brasil Arch Latinoamer Nutr 41(2) 159-167, 1991

Monteiro, C and Szarfarc, S C *Estudo das condicoes de saude das criancas no municipio de Sao Paulo, SP (Brasil)* Rev Saude Publ 21 250 260, 1987

Nascimento, M L P and Santos, L P *Anemia em gestantes de uma maternidade da cidade de Salvador* Monografia pre sentada ao Curso de Especializacao em Nutricao Clinica, Universidade Federal da Bahia, 1990

Osten, T G H *Niveis de hematocrito e hemoglobina e estado nutricional em criancas de 7 a 12 anos em um bairro de baixa renda de Porto Alegre*, RS J Pediatria 64 425-426, 1988

Salzano, A C , et al *Anemias em criancas de dois servicos de saude de Recife, PE (Brasil)* Rev Saude Publ 19 499 507, 1985

Sanchez, E M C et al *Anemia em pessoas da cidade de Caceres, MT e suas relacoes com a renda per capita* Rev Inst Med Trop Sao Paulo 30 165 168, 1988

Sichieri, R *Anemia nutricional em criancas menores de 5 anos do Municipio de Sao Paulo papel da dieta na determinacao de sua prevalencia "* Tese de Doutorado, Facultade de Saude Publica da Universidade de Sao Paulo, 1987

Sichieri, R , et al *Relacao entre dieta e ocorrencia de anemia ferropriva en criancas* J Pediatria 64 169-174, 1988

Sigulem, D M , et al *Anemia nutricional e parasitose intestinal em menores de 5 anos* Rev Paul Med 103 308 312, 1985

Silva, N B *Prevalencia de anemia ferropriva em criancas preescolares da cidade de Manaus, AM* I Congreso Nacional da SBAN Sao Paulo, 1988

Uchimura, T T *Anemia nutricional em criancas de 6 24 meses no municipio de Maringa* XII Congreso Brasileiro de Nutricao Blumenau, 1989

CHILE

Araya, H , and Pak N *Consumo aparente de vitaminas y minerales de la poblacion del Gran Santiago* Santiago, 1994

Pak, N and Araya, H *Disponibilidad y adecuacion de vitaminas y minerales en Chile, según hoja de balance FAO periodo 1984 1986* 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 Población Colombiana* Revision Documental Bogota, 1993

COSTA RICA

Fernandez, R *Estado nutricional y habitos alimentarios asociados a la anemia ferropriva en niños de 12 a 24 meses de Perez Celedón* Tesis, Universidad de Costa Rica San Jose, 1993

28

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

Novygrodt, R.M Diagnostico primario de las anemias para validacion del efecto dieto-terapeutico de Nuvi-hierro IV Congreso Nacional de Salud Publica. San Jose, Costa Rica, 1993

CUBA

Padron, M et al *Utilización del indicador hierro absorvible en la evaluación de dietas programa para su estimación* Rev Cub Aliment Nutr 6 44-49, 1992

Padron, M et al *Prevalencia de la anemia en el embara zo aceptación y efectos colaterales del tratamiento convencional antes de la introducción del prenatal* Instituto de Nutricion e Higiene de los Alimentos Havana, 1993

DOMINICAN REPUBLIC

CENISMI *Encuesta Nacional sobre Deficit 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 Situación Alimentaria, Nutricional y de Salud de la Población Ecuatoriana menor de 5 años* Quito, 1988

Ministerio de Salud/IIDES, Ecuador *Deficiencia de vitamina A en provincias de pobreza crítica del Ecuador* Ministerio de Salud Publica (MSP), Instituto de Investigaciones y Desarrollo en Salud (IIDES) Quito, 1994

Rodriguez et al *Linea basal de anemias en el Ecuador* Ministerio de Salud Publica Programa Integrado de Micronutrientes Sistema de Monitoreo y Evaluacion Quito, 1997

EL SALVADOR

ADS/MSPAS/INCAP Asociacion Demografica Salvadoreña (ADS), Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social (MSPAS), Instituto de Nutricion de Centro America y Panama (INCAP) *Evaluacion de la situacion alimentaria nutricional de El Salvador* (ESANES-88) El Salvador, 1988

GUATEMALA

MSPAS/INCAP, Guatemala Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social (MSPAS), Instituto de Nutricion de Centro America y Panama (INCAP) *Informe de la Encuesta Nacional de Micronutrientes* Guatemala, 1995 MSPAS/INCAP Guatemala, 1995

HONDURAS

IMPACT *Plan de Apoyo USAID/INCAP en Micronutrientes, 1994/1997* Honduras, C A Informe Final USAID/IMPACT Washington, D C 1997

Ministerio de Salud/OMNI/FIO *Encuesta Nacional de Micronutrientes* Honduras, 1996 Tegucigalpa, 1997

Ohri-Vachaspati, P and Swindale, A *Iron Content in the Diets of Rural Honduran Women and Children* USAID/IMPACT (manuscript) Washington D C , 1997

JAMAICA

Simmons, W K *Control de la deficiencia de hierro en el Caribe de habla inglesa* Bol Of San Pan 117(6) 538-546, 1994

MEXICO

Avila, A , et al *"La deficiencia de micronutrimentos en México a través 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 México (ENURBAL, 1995) " Manuscript Mexico, D F,, 1996

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

Canto, T , Cardenas, S , Ortiz, M , Polanco, L , Vera, L , Piña, R , Cupul, G *Valores de hemoglobina y hierro sérico en mujeres de clase socio-económica baja* Yucatan, Mexico Bol Of San Pan 98 464- 472, 1985

Martinez, H et al *Anemia en mujeres en edad reproductiva Resultados de una encuesta probabilistica nacional* Secretaria Nacional de Salud Publica Mexico, DF, 1995

Murphy, S , Beaton, G , Calloway, D *Estimated mineral intakes of toddlers predicted prevalence of inadequacy in village populations in Egypt, Kenya and Mexico* Am J Clin Nutr 56 565-572, 1992

Rivera, J , et al *Estudio de vitamina A y anemia en preescolares de la delegacion Alvaro Obregon* VI Reunion de los Institutos Nacionales de Salud Mexico, D F , 1994

Rosado, J , Bourges H, Saint Martin B *Micronutrient Deficiency in Mexico* Clinical and Epidemiological studies A review of the studies published from 1940 to 1993 on the existence of micronutrient deficiencies and its consequences in the nutritional health status of the population in Mexico December, 1993

Rosado, J , et al *Zinc and iron supplementation do not affect growth, but improve body composition and reduce morbidity of growth-stunted Mexican preschoolers* Am J Clin Nutr 65 13-19, 1997

Sepulveda, J , et al *Estado nutricional de preescolares y mujeres en Mexico Resultados de una encuesta probabilística nacional* Gac Med Mex 126 207 225, 1990

NICARAGUA

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

PANAMA

Aguilera M, and Brandariz F *Segunda encuesta de prevalencia de desnutricion Enero, 1994* Ministerio de Salud Publica, Departamento de Nutricion y Dietetica Panama, 1994

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

PERU

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 Nutricion Basica Universidad Peruana Cayetano Heredia/PRISMA/Ministerio de Salud/Banco Mundial Lima, Peru, 1997

Liria, M R , Penny, M E , Ugaz, M E , Creed Kanashiro, H M *Deficiencia de Micronutrientes en el Peru* Una Revision de la Informacion disponible Mayo 1994

Llosa, L , Seaylan, S , Alvarez, J *Deficiencia de Hierro y Acido Folico en Mujeres Gestantes de Lima* Diagnostico 21(5) 133-139, 1988

Ministerio de Salud, Peru *Encuesta Demografica y de Salud Familiar, 1996* Ministerio de Salud Publica, USAID, FNUAP, UNICEF, pp 179-184 Lima, 1997

30

Pajuelo, J and Amenrya, I *Anemia Nutricional en la Población Infantil del Perú* Revista Médica Peruana 347(64) 50 55, 1992

PRISMA. *Vigilancia Alimentaria Nutricional* Encuesta bioquímica, 1992/94 Lima, 1995

Zabaleta, N et al *Prevalencia y determinantes de la anemia por deficiencia de hierro en una muestra representativa de gestantes en Lima,* Peru Instituto de Investigacion Nutricional Manuscript Lima, 1993

VENEZUELA

Taylor, PG , et al *The relationship between iron deficiency and anemia in Venezuelan children* Am J Clin Nutr 58 215-218, 1993

Layrisse, M , et al *Relationship between iron bioavailability from diets and the prevalence of iron deficiency* Food Nutr Bull 12 301-309, 1990

Layrisse, M , et al *Early response to the effect of iron fortification in the Venezuelan population* Am J Clin Nutr 64 903-907, 1996

Table 1 IDA/ID studies in countries of the LAC Region

COUNTRY/ YEAR	AUTHORS	LOCATION	SAMPLE	RESULTS
ARGENTINA				
1985	Armellini et al	Central Region	Children 6 18 months	Anemia prevalence 22%
1988	Calvo et al	Buenos Aires	253 schoolers 6 14 yrs	Anemia prevalence 14% (27% boys 11-14 years), low intake 79% in >11 yrs, 46% in<11 years
1989	Britos	National	Food Balance Sheets	Adequate iron supplies
1990	Calvo et al	Misiones & Buenos Aires	399 children 9 24 months 384 children <5 yrs	Misiones Mean iron intake 4 0 + 2 6 mg/day 55% anemia 62%, 49% & 37% in low, medium and high SES Rural 60%, urban 50% Ferritin 56% <12 µg/dL Buenos Aires Mean iron intake 5 6+3 5 mg/day Bioavailable iron 0 4 mg/day, only 10% met RDAS Anemia prevalence 47% <12 months, 11% 12 59 months Overall, 60% with serum ferritine <12 µg/dL
1991	Calvo et al	Gran Buenos Aires	184 women 15 44 yrs	Anemia prevalence 26% SES related iron deficiency low SES 43%, medium 34%, high 5%
1992	CESNI	Buenos Aires	386 adolescents	Anemia rates 12 8% males, 39 5% females
1995	CESNI	Tierra de Fuego	1,313 subjects, all ages	Anemia rates infants 21%, preschoolers 11%, school ers 10%, adolescents 11%, men 16%, women 10%, pregnant women 24% Iron intake <75% RDAs 48% infants, preschoolers 39%, schoolers 34%, adolescents 55%, women 67%, pregnant 96% Ferritine <12 µg/dl infants 41%, preschoolers 13%, adolescents 19%, women 16%, pregnant women 41%
BELIZE				
1994/95	MOH	National	4,661 pregnant women	Anemia rate 51 7%

Table 1 IDA/ID studies in countries of the LAC Region

COUNTRY/ YEAR	AUTHORS	LOCATION	SAMPLE	RESULTS
BOLIVIA				
1991	MOH	National	6,096 subjects all ages	Adequate iron intake, unknown bioavailability
1992	MOH	Subnational	Pregnant women & schoolers schoolers	Anemia rates pregnant women Santa Cruz 36%, Cochabamba 40%, highlands 41% Schoolers Cochabamba 48%, highlands 9%
1994	MOH	National	3,606 pregnant women 360 schoolers	Anemia rates 51% in pregnant women (62% eastern planes, 57% highlands, 33% valley, 35% in schoolers (38% males, 31% females)
BRAZIL				
1985	Lira	Pernambuco	976 children <6 years	Anemia rate 39%
1985	Salzano et al	Pernambuco	1,306 children 6 24 months	Anemia rates 41% 77%
1985	Guerra et al	Sao Paulo	480 children 2 5 years	Anemia rates 13% 72%
1985	Sigulem et al	Sao Paulo	272 children 6 48 mos	Anemia rates 23% overall, 30% 6 12 months, 35% 12 23 months, 14% 24 35 months, 13% 36 48 months months, 13% 36 48 months
1987	Sichieri	Sao Paulo	307 children 2 5 years	Anemia rates 26 50%
1987	Monteiro et al	Sao Paulo	942 children 6 48 mos	Anemia rates 54% 6 12 mos, 58% 12 23 mos, 32% 24-35 mos, 25% 36 48 mos
1988	Silva	Manaus	243 children <14 years	Anemia rates 29% 61%
1988	Sanchez et al	Mato Grosso	1,178 children 6 14 yrs	Anemia rate 36%
1988	Osten	Porto Alegre	128 children 7 12 yrs	Anemia rate 54%
1988	Sichieri et al	Sao Paulo	246 children 6 48 mos	Anemia rates 6 12 mos 7%, 12 23 mos 12%, 24 35 mos 6%, 36 48 mos 8%

Table 1 IDA/ID studies in countries of the LAC Region

COUNTRY/ YEAR	AUTHORS	LOCATION	SAMPLE	RESULTS
BRAZIL (CONT)				
1989	Uchimura	Para	284 children 6 24 mos	Anemia rate 9%
1990	Nascimento	Bahia	277 pregnant women	Anemia rate 52%
1990	Freitas	Sao Paulo	178 children 6 72 mos	Anemia rates 29% 58%
1991	Mello et al	Pernambuco	1,161 children 6 72 mos	Anemia rates 6 11 mos 84 8%, 12 23 mos 82 0%, 24 35 mos 54 7%, 36 47 mos 31 7%, 48 59 mos 28 4%, 60 72 mos 17 5%
1992	Araujo et al	Bello Horizonte	260 children <14 years	Anemia rates 18% 22%
1992	Araujo et al	Mato Grosso	107 children <14 years	Anemia rates 18%-35%
1992	Guerra et al	Sao Paulo	363 pregnant women	Anemia rate first trimester 3 6%, second 20 9%, third 32 1%
CHILE				
1988	Pak & Araya	National	Food balance sheets 1984/86	Iron supplies >100% RDAs
1993/94	MOH	Santiago	Children 6 24 months, pregnant women	Anemia rate 20% in both groups
1994	Araya & Pak	Santiago	Families	Low iron adequacy in lowest SES SES accounted for nutrient intake differences
COLOMBIA				
1995	MOH/National Health Institute	National	1,834 women, 1, 928 children 1 5 years	Anemia rates 22 5% women, 23 3% children (12 23 mos 36%, 24 35 mos 23%, 36 47 mos 18%, 47-59 mos 14%) Nothern coast 36% children, 35% women Serum ferritin <12 µg/dl 18% children, 20% women, <24 µg/dl 42% children, 52% women
COSTA RICA				
1987	Novigrodt	Hatillo community	Children 1 2 years	Anemia rate 64%

34

Table 1 IDA/ID studies in countries of the LAC Region

COUNTRY/ YEAR	AUTHORS	LOCATION	SAMPLE	RESULTS
COSTA RICA (CONT)				
1993	Novigrodt	National	Children and women attending health posts	Anemia rates 30% children, 25% pregnant women, 15% lactating women, 42% children with serum ferri tine <12 µg/dL
1993	Fernandez	Perez Celedon community	Children 1 2 years	Anemia rate 41%
1996	MOH	National	961 children <5 years, 538 children 7-12 yrs, 901 women 15 44 years	Anemia rates 26% preschool children (San Jose 16 6%, other urban 27 9%, rural 32 7%) , 33 5%, women 18 9%, 27 9% pregnant Serum ferritine <12 µg/dL 56 3% in preschoolers, 58 5% pregnant women Median urinary iodine in schoolers 23 3 µg/dL (San Jose 21 9 µg/dL, other urban 22 7 µg/dL, rural 25 7 µg/dL)
CUBA				
1992	Padron et al	Havana, Pinar del Rio	Women & children	Anemia rates 25% in children 1 5 years, 35% in women
1993	Padron et al	Havana	Pregnant women	Anemia rate 56 8%
DOMINICAN REPUBLIC				
1993	MOH	National	751 schoolers & 765 preschoolers	Anemia rate 29% in schoolers, 32% in preschoolers, 32% urban, 25% rural, 33% males, 26% females Serum males, 26% females Serum ferritin in schoolers 10% <10 µg/dL, 63% <24 µg/dL Women s iron intake 68% <75% RDAs
ECUADOR				
1986	Freire et al	National	1,620 children 6 59 mos	Anemia rates 22% preschoolers (28% disperse areas), 6 11 mos 69%, 12 23 mos 46% Deficient iron intake in children Serum ferritine 27% <10 µg/dL

35

Table 1 IDA/ID studies in countries of the LAC Region

COUNTRY/ YEAR	AUTHORS	LOCATION	SAMPLE	RESULTS
ECUADOR (CONT)				
1993	MOH	Five poorest provinces	1,232 children 12 59 months	Anemia rate 38%, higher rates in Cotopaxi Association with maternal education, SES, ethnic group, SES, urban/rural location & age 62% 12 23 mos Iron intake 20% <70% RDAs
1996	Gallegos et al	National	252 schoolers	Anemia rate 37%
1997	Rodriguez et al	National	1,752 pregnant women 1,733 children <1 year	Anemia rate in pregnant women 40% About 72% of the children with hemoglobin <11 g/dL
EL SALVADOR				
1988	INCAP/MOH	National	787 families 720 children <5 yrs	Anemia rates children < 5 years 23%, 12 17 months 51%, San Salvador 20%, other urban 25%, rural 23%, women 12%, pregnant 40% Serum transferrin <16% 61% Iron intake RDAs 59% families, 34% children
GUATEMALA				
1995	INCAP/MOH	National	1,574 children 1 5 yrs 1,637 women 15 44 yrs 814 schoolers	Anemia rates 26% in children, 12 23 mos 50 1%, 24 35 mos 26 4%, 36 47 mos 18 1%, 48 59 mos 12 1% Highest in highlands 31% Anemia in women 35%, high est in highlands 39% Pregnant women 40%
HONDURAS				
1996	MOH/OMNI/IEF	National	1,352 children 12 59 months, 876 women	Anemia rates children 30%, 12 59 mos 34%, 12 23 mos 53%, 23 35 mos 40%, 36 47 mos 23%, >48 mos 14% Women 25 8%, pregnant women 32 4%
1997	Punam & Swindale	Rural West	1,384 women 2,516 children <12 yrs	Children total iron intake 4 9 mg/day in <6 months up to 19 mg/day at 7 12 yrs Bioavailable iron <5% children and women, 9% in breastfed infants <12 mos
JAMAICA				
1987	Simmons	National	5,509 children 6 24 mos Pregnant women	Anemia rates 78% in children, 52% in pregnant women

36

Table 1 IDA/ID studies in countries of the LAC Region

COUNTRY/ YEAR	AUTHORS	LOCATION	SAMPLE	RESULTS
MEXICO				
1985	Canto et al	Merida	505 women 15 44 yrs	Anemia rate 74%
1988	Martinez et al	National	15,888 women	Anemia rates 21% pregnant women, 12% non pregnant
1990	Sepulveda et al	National	20,000 women 12 49 yrs	Anemia rates pregnant 17%, non pregnant 13 8%
1991	Ruiz et al	Tapachula, Chiapas	100 children 6 24 mos	Anemia rate 91%, most responded to treatment
1992	Murphy et al	Rural	255 children 18 30 mos	Anemia rate 43% Mean iron intake 57% RDAs
1994	Rosado et al	Rural community	219 children 18 36 mos	Anemia rate 40 72% Serum ferritin <12 µg/dL 52% Deficient iron intake in 25%
1995	Rivera et al	Mexico, D F	236 children <4 yrs	Anemia rate 37%
NICARAGUA				
1993	MOH	National	1,755 children 12-60 mos 1,730 women	Anemia rates 28% in children, 34% in women Higher in Managua (39% women) and in low/medium SES (35% Serum ferritin <12 µg/dL 36% in children Iron intake children 67% RDAs (59% <70% RDAs), families met 62% RDAs
PANAMA				
1992	MOH	National	1,566 children 1 5 yrs	Anemia rates 18%, 12 23 mos 33%, 47 59 mos 9% Iron intake <70% RDAs 53% of the families
1994	Aguilera & Brandariz	Subnational, health centers	Women & children	Anemia rate women 29%, pregnant 39%, schoolers 20%, preschoolers 38%
PARAGUAY				
1993	MOH	Subnational	385 pregnant women	Anemia rate 26 2%
PERU				
1991	Lopez de Romana et al	Lima & Cajamarca	839 & 786 subjects all ages	Generally low iron intake in Cajamarca

Table 1 IDA/ID studies in countries of the LAC Region

COUNTRY/ YEAR	AUTHORS	LOCATION	SAMPLE	RESULTS
1992	Pajuelo	National	2,678 children 3 71 months	Anemia rates 42 2%, coast northern 41 2%, central 36 5%, southern 49 7%, highlands northern 33 7%, central 36 8%, southern 36 8%, jungle high 57 6%, low 70 6%, Lima 33 9% Children 3 11 months 65%, 12 23 60%, 24 35 47%, 36 47 33%, 48> 27%
1993	Zabaleta et al	Lima	Pregnant women	Anemia rate 53%
1995	PRISMA	Four provinces	552 women 15 44 yrs 715 children <3 years	Anemia rates Lima children 13% high, 27% low SES, 27% slums, ferritin <12 µg/dl 48%, 45% & 44% Women 14% high SES, 24% medium SES, 50% slums Libertadores/Wari children 36% coast, 30% highlands, women 31% coast, 30% highlands INKA children 31% highlands, 17% jungle, women 21% highlands 23% jungle Maranon children 26% coast, 38% highlands, women 26% coast, 34% highlands
1996	ENDES/MOH	National	2,274 women, 1,046 children 12 59 mos	Anemia rates women 35 7%, urban 34 0%, rural 40 5%, Lima 34 4%, coast 33 3%, highlands 41 8%, jungle 28 8% highlands 41 8%, jungle 28 8% Children 56 8%, urban 56 9%, rural 56 6%, Lima 55 4%, coast 55 8%, highlands 60 5%, jungle 50 8% Overall 6 11 mos 78 6%, 12 23 mos 75 6%, 24-35 mos 58 7%, 36 47 mos 48 4%, 48 59 mos 32 8%
1997	Campos et al	Four regions	1,861 children 3 11 yrs 946 women	Anemia rates in children 20% Lima, 23% Cusco, 22% Piura, 25% Cajamarca Women 21% Lima, 25% Cusco, 25% Piura, 19% Cajamarca Mean iron intake children 6 5 mg/day, women 11 0 mg/day
VENEZUELA				
1993	Taylor et al	Subnational	Children 1 16 years	Anemia rates 8% in children 12 35 months, 4 6% other groups
1994	Chavez & Layrisse	Zulia	Women	Anemia rates 18%

Table 2 Estimated anemia rates (%) by country and age group

COUNTRY	1-4 YEARS	5-14 YEARS	WOMEN	
			NON-PREGNANT	PREGNANT
ARGENTINA	12*	17*	18*	24*
BOLIVIA	30**	30*	20**	42*
BRAZIL	35*	35*	20**	40*
CHILE	12+	17+	8*	20*
COLOMBIA	23	30**	23	40
COSTA RICA	26	30**	19	28
CUBA	25*	30**	35*	57*
DOMINICAN REP	32	29	20**	35**
ECUADOR	22	37	20**	40
EL SALVADOR	23	30**	20**	40
GUATEMALA	26	30**	35	40
HONDURAS	34	30**	26	35**
MEXICO	30**	30**	14	21
NICARAGUA	28	30**	34	35**
PANAMA	18	30**	29	39
PARAGUAY	30**	30**	20**	35**
PERU	57	30**	36	53
URUGUAY	12+	12+	8	24+
VENEZUELA	8	6	18	35**
ENGLISH CARIBBEAN	33*	30**	20**	35*
OTHERS	30**	30**	20**	35**
TOTAL	**30**	**30**	**20**	**35**

* Estimated from partial or subnational surveys
** Estimated as the average for countries with national estimates
\+ Presumed to be similar to neighboring countries

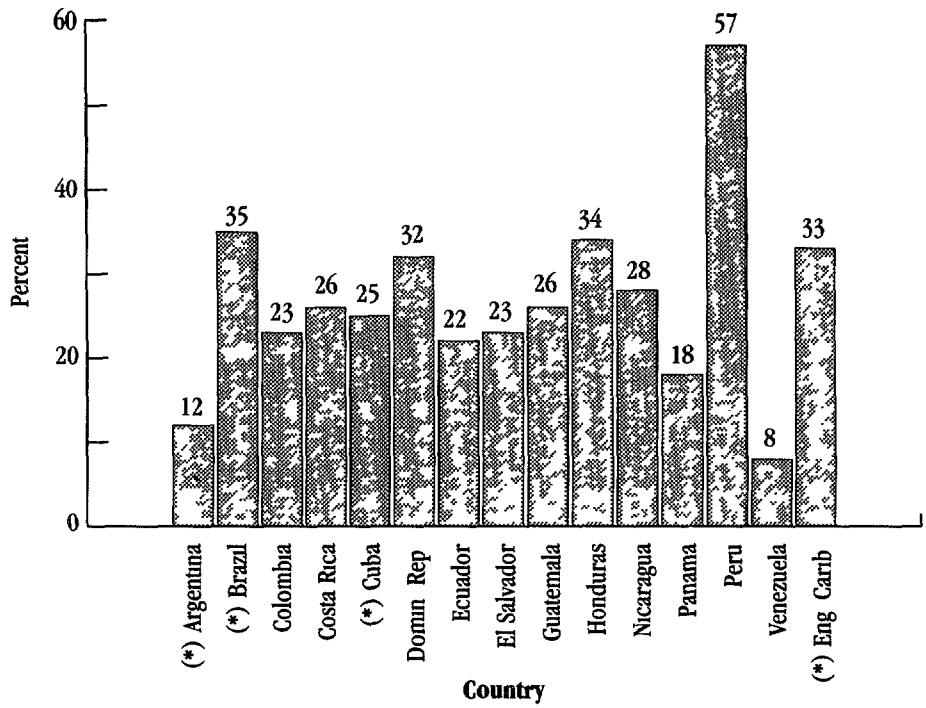
Table 3 Estimated anemic population (thousands) by country

COUNTRY	1-4 YEARS	5-14 YEARS	WOMEN	
			NON-PREGNANT	PREGNANT
ARGENTINA	342	1,150	1,378	171
BOLIVIA	267	608	318	118
BRAZIL	4,943	11,797	7,640	1,412
CHILE	156	472	289	61
COLOMBIA	714	2,468	2,090	404
COSTA RICA	87	221	154	24
CUBA	183	500	917	88
DOMINICAN REP	270	547	374	77
ECUADOR	240	1,066	530	139
EL SALVADOR	147	443	240	76
GUATEMALA	387	941	737	166
HONDURAS	241	487	290	77
MEXICO	2,597	6,603	3,055	543
NICARAGUA	176	342	289	57
PANAMA	42	119	185	25
PARAGUAY	178	413	215	61
PERU	1,404	1,684	1,985	375
URUGUAY	28	65	56	14
VENEZUELA	188	339	952	206
OTHERS	593	922	834	141
TOTAL	**13,183**	**31,188**	**22,527**	**4,235**

Table 4 Categorization of LAC countries by degree of public health significance of anemia in pregnant women (Based on % prevalence)

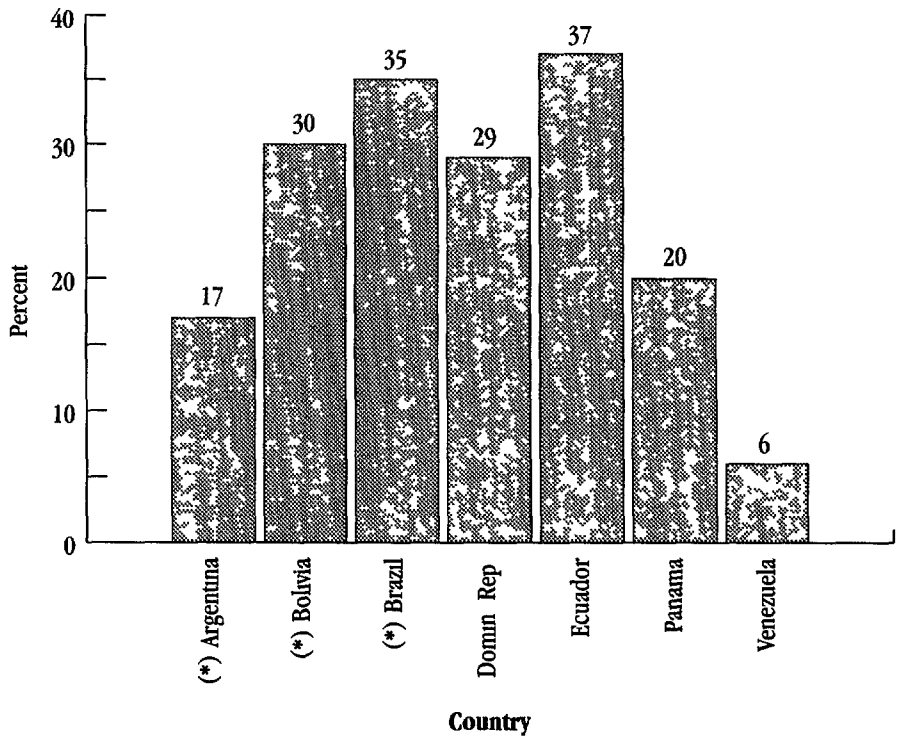
HIGH (>40%)	MODERATE(10-39%)	LOW (<10%)	INSUFFICIENT INFORMATION
BOLIVIA	ARGENTINA		DOMINICAN REP
BRAZIL	CHILE		HAITI
COLOMBIA	COSTA RICA		HONDURAS
CUBA	MEXICO		NICARAGUA
ECUADOR	PANAMA		PARAGUAY
EL SALVADOR	ENGLISH CARIBBEAN		VENEZUELA
GUATEMALA			
PERU			

Figure 1 Estimated anemia rates (%) for children 1-4 years of age



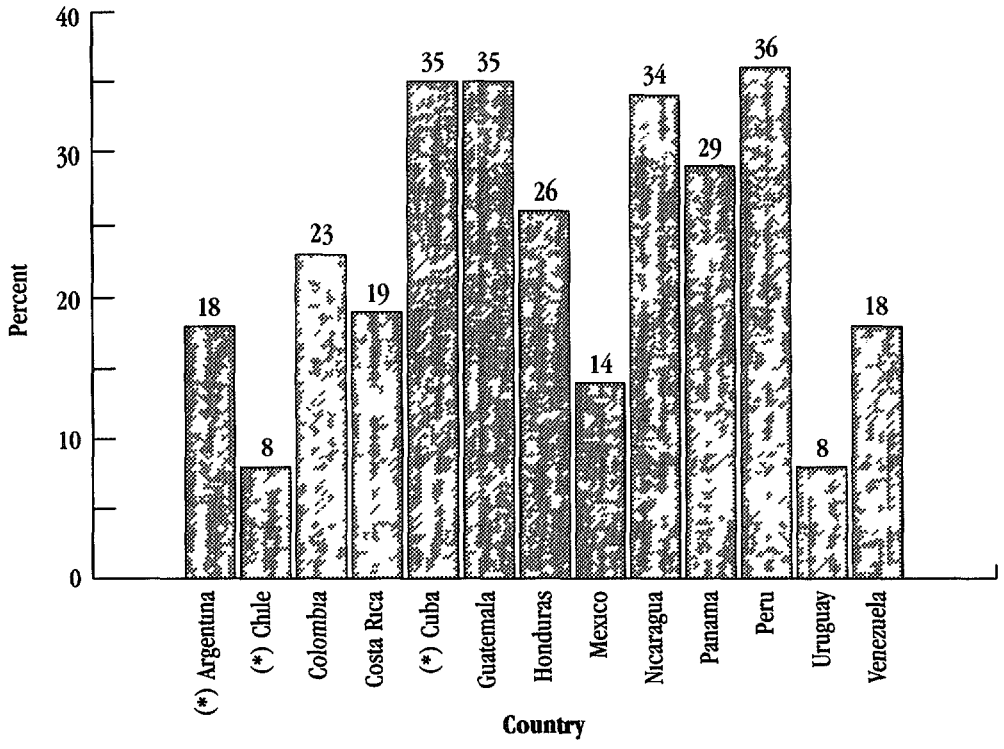
(*) Estimated from partial or subnational surveys

Figure 2 Estimated anemia rates (%) for children 5-14 years of age



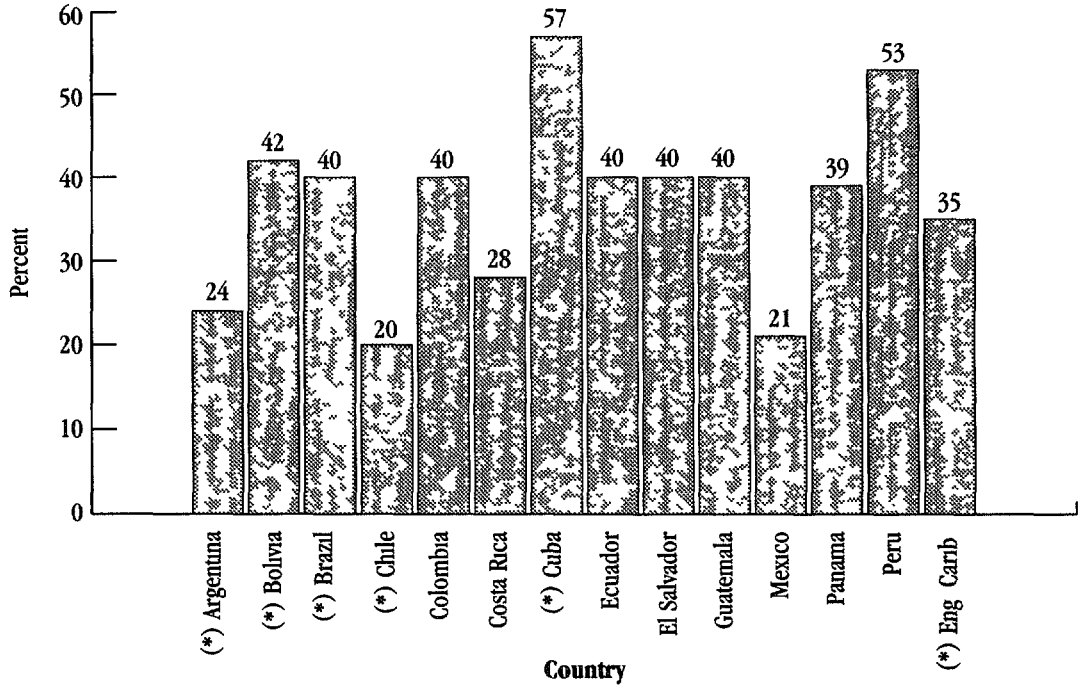
(*) Estimated from partial or subnational surveys

Figure 3 Estimated anemia rates (%) for women (non-pregnant)



(*) Estimated from partial or subnational surveys

Figure 4 Estimated anemia rates (%) for pregnant women



(*) Estimated from partial or subnational surveys

42

Figure 5 Estimated anemia rates (%) for children 1 4 years of age

43

DEFICIENCIAS DE MICRONUTRIENTES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

ANEMIA FERROPRIVA

José O. Mora, M.D., M.P.H., M.Sc.
Asesor Tecnico, USAID/OMNI - Universidad de Emory/PAMM
(Programa Contra la Desnutricion 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

DEFICIENCIAS DE MICRONUTRIENTES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

ANEMIA FERROPRIVA

José O Mora, M D , M PH , M Sc
Asesor Tecnico, 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

45

CONTENIDO

Prólogo 1
Agradecimientos 3
Introducción 5
Métodos 7
Resultados por país 9
Visión general de la región 15
Comentarios 17
Magnitud y tendencias 18
Consecuencias 18
Causas y factores asociados 18
Opciones para controlar la ADH 20
Suplementacion 20
Fortificación 21
Diversificación de la dieta 22
Medidas de Salud Pública 22
Programas actuales de ADH/DH 23
Referencias 27
Generales 27
Por país 29
Cuadros 35
Figuras 45

46

Esta publicación fue posible gracias al apoyo brindado por la Oficina de Salud y Nutrición, Buró de Programas Globales, Apoyo de Campo e Investigación, Agencia Internacional para el Desarrollo, bajo los términos del contrato No HRN CC 0093-00025-08 y el Programa de Alimentacion y Nutricion, Division de Promocion de la Salud, Oficina Panamericana de la Salud/Organización 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 políticas 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 Investigación, Agencia Internacional para el Desarrollo y el Programa de Alimentacion y Nutricion de la Division de Promocion de la Salud de la Organizacion Panamericana de la Salud (OPS/OMS) tienen el agrado de auspiciar esta serie de tres publicaciones que compilan y actualizan información a 1997, del estado de la deficiencia de micronutrientes y programas en la región 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 información para los planificadores de programas de nutrición y agencias de cooperación preocupados de los problemas nutricionales de la region La información 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 información sea util para planificadores, y para hacer un seguimiento de los progresos alcanzados a nivel nacional y regional en relacion a las metas establecidas internacionalmente para el control de las deficiencias de micronutrientes La recoleccion inicial de la información fue posible gracias al apoyo de Hoffmann La Roche, Centro Regional Latinoamericano La version final del documento fue preparada por los Drs Jose O Mora y Olga L Mora Las organizaciones auspiciadoras esperan que este esfuerzo estimule a los gobiernos de la region a reforzar su compromiso politico, a incrementar su apoyo tecnico y financiero para la definicion de políticas y el diseño de programas, ejecución 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 Nutricion
USAID

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

AGRADECIMIENTOS

Esta publicacion fue posible gracias al apoyo proporcionado por la Oficina de Salud y Nutrición, Oficina para Programas Globales, Apoyo en Terreno e Investigacion, 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

INTRODUCCIÓN

La deficiencia de hierro (DH) es considerada la deficiencia de un nutriente unico mas difundida en el mundo, tanto en los paises desarrollados como en desarrollo (Naciones Unidas 1993) La prevalencia de anemia ferropriva o por deficiencia de hierro (ADH), la manifestacion ultima de una deficiencia severa de hierro, es muy alta en muchas poblaciones, generalmente mucho mas que la de otras deficiencias de nutrientes que se manifiestan clinicamente (xeroftalmia, bocio endemico)

La prevalencia de la deficiencia subclinica de hierro es al menos el doble que la de la anemia (Dallman et al 1984) Dado que la mayor parte de la anemia que se presenta en los paises en desarrollo se puede atribuir principalmente a deficiencia de hierro, el termino anemia ferropriva o por deficiencia de hierro (ADH) se usa generalmente para referirse a la anemia nutricional, definida como niveles mas bajos de los aceptables de hemoglobina o hematocrito, cualquiera sea su etiologia especifica

El control de la DH/ADH ha sido durante mucho tiempo un area descuidada de la practica de salud publica No fue sino recientemente, despues de que se reconocieran las consecuencias funcionales y economicas de la DH/ADH, que los nutricionistas, los gobiernos y las organizaciones internacionales tomaron conciencia de la necesidad de abordarlas (OMS, 1989, Naciones Unidas 1990, 1993, OMS 1992a,b) Por consiguiente, no se dispone de una gran cantidad de informacion nacional para evaluar la magnitud real del problema en las poblaciones de los paises en desarrollo Se han hecho menos esfuerzos, comparado con otros micronutrientes (vitamina A, yodo), para recolectar informacion a nivel de cada pais, incluso para grupos de poblacion que se sabe tienen un alto riesgo de presentar deficiencia (niños pequeños y mujeres en edad fertil, incluidas las embarazadas) Los intentos para recopilar informacion nacional y regional con frecuencia han sido obstaculizados por la ausencia de informes publicados, la naturaleza localizada de los estudios, y los tamaños reducidos de las muestras (Naciones Unidas 1993)

Esta publicacion resume los resultados de estudios realizados en America Latina y el Caribe a partir de 1985, con el fin de evaluar la prevalencia de DH y ADH en la poblacion, a traves de metodos clinicos, bioquimicos y/o metodos de ingesta alimentaria Proporciona ademas una vision general de las acciones que se realizan actualmente en la region para controlar la DH y ADH Este es el segundo de una serie de tres informes sobre los resultados de una revision completa de estudios publicados y no publicados sobre deficiencias de micronutrientes en paises de America Latina y el Caribe El primer informe esta centrado en las deficiencias de vitaminas (Mora y Mora 1998, y el tercero en las deficiencias de yodo y otros minerales) Se espera que esta informacion cree una mayor conciencia entre los nutricionistas, gobiernos y personas encargadas de tomar decisiones, sobre la magnitud actual de las deficiencias de micronutrientes multiples como un problema de salud publica en la region de America Latina y el Caribe a finales del presente siglo Se espera ademas que sea un incentivo para que se analice la situacion de los diferentes paises y aumente el compromiso para tomar acciones decididas con el fin de prevenir y controlar estas deficiencias

50

MÉTODOS

El relato detallado de los métodos usados en esta revi sion se proporciona en otro informe (Mora y Mora 1998) Brevemente, la revisión se efectuó en tres etapas

1) Se realizaron revisiones nacionales y subregionales de estudios alimentarios, bioquimicos y clinicos de las poblaciones, publicados y no publicados, y en 1994 se prepararon informes por país en que se resumen los resultados de las revisiones de Brasil (Dutra de Oliveira y Marchini), Colombia (Muñoz), Mexico (Bourgess, Rosado y Saint-Martin), Peru (Lira, Penny, Ugaz y Creed Kanashiro), y America Central (Bulux, Mendoza y Solomons)

2) La revision regional de los informes de los paises y subregiones permitio seleccionar los estudios mas relevantes para evaluar la situacion del pais y la region Se seleccionaron, por ejemplo, estudios que proporciona ban informacion sobre el nivel del nutriente determina do en las muestras de la poblacion compuesta por al menos 100 individuos, usando metodos y puntos de corte internacionalmente aceptados para las estimacio nes de prevalencia Se excluyeron otros informes de investigaciones (por ejemplo, sobre el desarrollo, adaptación o pruebas en terreno de metodos de evaluacion, y estudios de casos clinicos)

3) Se recopilaron los estudios apropiados de cada pais que proporcionaran una vision regional de la situacion de los micronutrientes En esta etapa, se excluyeron los informes de estudios realizados antes de 1985 y se incluyeron estudios adicionales disponibles a mediados de 1997 Finalmente, cuando se dispuso de un estudio nacional efectuado recientemente en una muestra representativa de la poblacion, se excluyeron otros estudios salvo que proporcionaran informacion adicional relevante

Este informe presenta informacion seleccionada sobre ADH y DH por pais y para la region total disponible hasta mediados de 1997, incluidas cifras de prevalencia sobre la base de evaluaciones de hemoglobina e indicadores bioquimicos del nivel de hierro comunmente aceptados y/o datos de ingesta alimentaria

En 1997 se estimo la poblacion total afectada por ADH en cada país, sobre la base de las tasas de prevalencia nacio nales y proyecciones de poblacion de la Oficina de Referencia de Poblacion (PRB, 1997), se usaron las siguientes cifras de poblacion de 1997 para las estimaciones regionales

Grupo etario (años)	Millones	%
Menores de 1 año (ambos sexos)	13	2,6
1 4 años (ambos sexos)	47	9,6
5-14 años (ambos sexos)	107	21,8
15-49 años mujeres		
no embarazadas	112	22,9
embarazadas	13	2,6
15-49 años hombres	125	25,5
50 años y mas (ambos sexos)	73	15,0
Total	**490**	**100,0**

Se usaron los siguientes criterios para evaluar la importancia de la ADH y la HD para la salud publica

- **Indicadores y Puntos de Corte para la Anemia (OMS 1992a)**
  La anemia se define como la presencia de niveles de hemoglobina o hematocrito al nivel del mar (ajustado por la altitud) por debajo de los cortes minimos establecidos, como se indica a continuacion

	Hemoglobina		**Hematocrito**
	g/dL	mmol/L	%
Niños de 6 meses 5 años	11	6,83	33
Niños de 6-14 años	12	7,45	36
Mujeres no embarazadas	12	7,45	36
Mujeres embarazadas	11	6,83	33
Hombres	13	8,07	39

- **Indicadores y Puntos de Corte para la Deficiencia de Hierro (OMS/UNICEF/UNU 1994)**

Transporte deficiente de hierro

Saturacion de la transferrina	< 16%
Protoporfirina libre del eritrocito	> 80 g/dL

Deficiencia de las reservas de hierro (ferritina sérica g/dL)

Severa	< 12
Moderada	12-17
Leve	18 24

- **Criterios de Clasificación de la Anemia por Deficiencia de Hierro (ADH) en Embarazadas como Problema de Salud Publica (OMS/UNICEF/UNU 1994)**

Magnitud	**Leve/Moderada** (Hb 7,0-10,9 g/dL)	**Severa** (Hb <7,09 g/dL)
Alta	>40%	>10%
Moderada	10 39,9%	1,0-9,9%
Baja	1,0-9,9%	0,1-0,9%

52

RESULTADOS POR PAÍS

El Cuadro 1 presenta un resumen de los estudios relevantes sobre ADH/DH por pais

Argentina. En 1985 se informo de una prevalencia del 22% de anemia en niños de 6 18 meses de edad (Armellini 1985) En 1988, Calvo et al estudiaron 253 escolares de 6-14 años en Buenos Aires y encontraron una prevalencia de 14% de anemia (27% en hombres de 11 14 años), la ingesta de hierro solo satisfacia el 46% de la ingesta diaria recomendada (IDR) en niños menores de 11 años y el 79% en niños mayores (Calvo et al 1988) El analisis de las tendencias de los aportes de nutrientes sobre la base de las Hojas de Balance de Alimentos (Britos 1989) indicó que en general el aporte de hierro era adecuado

En 1990, Calvo et al estudiaron 399 niños de 9-24 meses de edad en la provincia de Misiones (con una alta proporcion de poblacion rural) y 384 niños preescolares en Buenos Aires, la zona urbana mas grande del pais (Calvo et al 1990) La tasa de anemia en Misiones fue 55% y vario de acuerdo al nivel socioeconomico, siendo 62%, 49% y 37% para los grupos socioeconomicos bajo, medio y alto, respectivamente Se observo una mayor prevalencia de anemia en las zonas rurales (60%) que en las zonas urbanas (50%) Un 56% de los niños presentaba bajas reservas de hierro, expresadas en un nivel de ferritina serica menor de 12 µg/dL La ingesta promedio de hierro era de 4,0+2,6 mg/día comparado con los 15 mg/dia reco mendados En la region metropolitana de Buenos Aires, la tasa de anemia fue de 47% en niños menores de 12 meses y 11% en niños de 12-59 meses, en el 60% de los niños se detecto deficiencia de hierro La ingesta promedio de hie rro fue de 5,6+3,5 mg/dia y el hierro potencialmente absorbido alcanzo a 0,5 mg/dia. Solo el 10% de los niños cumplian con la ingesta requerida

En 1991, Calvo et al informaron la prevalencia de un 26% de anemia en 184 mujeres sanas no embarazadas, observandose diferencias entre los distintos grupos socioeconomicos 43% en el grupo socioeconomico bajo, 34% en el medio y 5% en el alto (Calvo et al 1991) Un estudio realizado por CESNI en 386 adolescentes urbanos de Buenos Aires informo tasas de anemia de 12,8% en hombres y 39,5% en mujeres (CESNI 1992b) En 1994, el CESNI estudio 1 257 individuos de todas las edades en Ushuaia, Tierra del Fuego (CESNI 1994) En este lugar las tasas de anemia llegaron a 26,1% en niños de 9-24 meses, 11,1% en niños de 2-4 años, 10% en niños de 5-10 años, 10% en adolescentes mujeres, 15,8% en adolescentes hombres, y 26% en embarazadas (O'Donnell 1997)

Belice Un estudio realizado durante el periodo 1994-1995 en 4 661 embarazadas que asistian a los servicios de salud arrojo una prevalencia de 51,7% de anemia

Bolivia. En 1991, el Ministerio de Salud condujo un estudio nacional sobre ingesta alimentaria que abarco a 6 096 individuos de todas las edades pertenecientes a 982 familias (331 urbanas y 651 rurales) Las ingestas de hierro fueron mas altas que las IDR tanto para los niños como para los adultos, pero no se establecio su biodisponibilidad (Ministerio de Salud 1991) El Ministerio de Salud informo que las tasas de anemia de los escolares alcanzaban el 48% en Cochabamba y 9% en la sierra, mientras que las tasas de anemia en las embarazadas eran de 36% en Santa Cruz, 40% en Cochabamba y 42% en la sierra (Fernandez 1992) En 1994, el Ministerio de Salud realizo un estudio nacional para pesquisar anemia en 3 606 embarazadas que asistian a los consultorios del Ministerio a control prenatal y en 360 escolares de 8-10 años La tasa de prevalencia global en las embarazadas fue de 51% (57% en la sierra, 33% en el valle, y 62% en los llanos orientales), sin observarse diferencias significativas entre la poblacion urbana y rural (Ministerio de Salud/SNS 1994) La tasa de prevalencia en escolares fue de 35% (38% en hombres y 31% en mujeres)

Brasil En 1985, las tasas de anemia notificadas fueron 39% en 976 niños menores de 6 años en Pernambuco (Lira 1985), 41 a 77% en 1 302 niños de 0,5-2 años en Pernambuco (Salzano et al 1985), 13 a 72% en 480 niños de 2-5 años en São Paulo (Guerra et al 1985), y 23% en 272 niños de 6 48 meses en São Paulo (Sigulem et al 1985) 30% en niños de 6-12 meses, 35% en niños de 12-24 meses, 14% en niños de 35 48 meses y 13% en niños mayores de 48 meses Sichieri estudio 307 niños de 2 5 años en Sao Paulo y encontró que las tasas de anemia por grupo etario fluctuaban entre 26% y 50% (Sichieri 1987) En São Paulo (Monteiro et al 1987) se estudiaron 942 niños de 6-48 meses y se detecto una tasa de anemia de 40% (54% en los niños de 6 12 meses, 58% en los de 12-24 meses, 32% en los de 24-36 meses y 25% en los de 37 48 meses)

Cuatro estudios realizados en 1988 arrojaron una prevalencia de anemia de 20% a 61% entre 243 niños menores de 14 años en Manaus (Silva et al 1988), 36% en 1 178 niños de 6 14 años en Mato Grosso (Sanchez et al 1988), 54% en 128 niños de 7 12 años en Porto Alegre (Osten et al 1988), y 8% en 246 niños de 6 48 meses en São Paulo 7% a los 6-12 meses, 12% a los 12-23 meses, 6% a los 24 35 meses, y 8% a los 36 48 meses (Sichieri et al 1988) Uchimura encontro una prevalencia de 9% de anemia en 284 niños de 2-4 años en Para (Uchimura 1989)

En 1990, Nascimento informo una prevalencia de 52% de anemia en 277 embarazadas en Bahia (Nascimento et al 1990), y Freitas et al detectaron una tasa de 29 58% de anemia en niños de 0,5 6 años de Sao Paulo (Freitas et al 1990) Un estudio realizado en 1 161 niños de 6-72 meses de edad en Pernambuco arrojo tasas descendentes de anemia que variaban desde 85% a los 6-11 meses hasta llegar a 17,5% a los 60 72 meses (Mello et al 1991) En São Paulo, Guerra informo una tasa de anemia de 19% en 363 embarazadas 3,6% en el primer trimestre del embarazo, 20,9% en el segundo y 32,1% en el tercero (Guerra et al 1992) En 1992, Araujo et al informaron de tasas de anemia de 18 22% y 18-35% en 260 y 107 niños de 4-14 años de edad de Bello Horizonte y Mato Grosso, respectivamente (Araujo et al 1992)

Chile Pak y Araya estimaron la disponibilidad de nutrientes per capita a nivel nacional sobre la base de las hojas de balance de alimentos para los años 1984 1986 (Pak y Araya 1988) El aporte de hierro per capita en general era suficiente Araya et al analizaron el consumo nacional de alimentos por nivel de ingreso y su aporte de nutrientes en los diferentes niveles socioeconomicos de Santiago (Araya 1989) sobre la base de un estudio del presupuesto familiar y la compra de alimentos efectuado por el Instituto Nacional de Estadisticas en 1989 La suficiencia de la ingesta alimentaria vario segun el nivel socioeconomico y se encontro que la ingesta de hierro fue deficiente en el nivel socioeconomico mas bajo La prevalencia de anemia en las embarazadas se estimo en 20% (Gueri y Viteri 1966) En el periodo 1993-94, en Santiago se detectaron tasas de anemia de 20% en niños de 6 24 meses de edad y embarazadas

Colombia. El estudio mas reciente sobre ADH se realizo en 1995 en 1 834 mujeres y 1 928 niños de 1 5 años de edad Los resultados indicaron tasas de prevalencia de anemia de 23,3% en los niños, 22,5 en las mujeres y 40% en las embarazadas, observandose tasas mas altas en las zonas rurales que en las urbanas 24% vs 22% tanto en mujeres como en niños (Castro de Navarro et al 1997) Las tasas de anemia fueron significativamente mas altas en la region costera del norte (26% en niños y 35% en mujeres) Se encontraron niveles menores de 12 g/dL de ferritina serica en 18% de los niños y 20% de las mujeres, y menores de 24 g/dL en 42% de los niños y 52% de las mujeres

Costa Rica. Un estudio realizado por Novigrodt en Hatillo en 1987 entre niños de 1-2 años detecto una preva

lencia de anemia de 64% (Novigrodt 1987) En 1993, Novigrodt informó sobre los resultados de un estudio nacional sobre niños y mujeres que asistian a los consultorios de salud (Novigrodt 1993) en que las tasas de anemia alcanzaron 30% en los niños, 25% en las embarazadas y 15% en las nodrizas El 42% de los niños presentaba niveles de ferritina serica menores de 12 g/dL Además en 1993, Fernandez informo la prevalencia de 41% de anemia entre los niños de 1 2 años de edad de Perez Celedon (Fernandez 1993) Un estudio nacional reciente (1996) realizado en 961 niños de 12 71 meses, 538 niños de 7 12 años y 901 mujeres arrojo tasas de anemia de 26,0% en los niños (San José 16,6%, otras zonas urbanas 27,9%, zonas rurales 32,7%), 18,9% en las mujeres, 27,9% en las embarazadas (Ministerio de Salud 1997), las cuales son bastante similares a aquellas encontradas en 1982

Cuba. En 1992, Padron et al estudiaron mujeres y niños ubicados en zonas de vigilancia e informó una tasa de anemia de 25% en los niños de 1-5 años y de 35% en las mujeres (Padron et al 1992) En 1993, Padron informó una tasa de anemia de 56,8% en embarazadas que asistian a las postas de salud de la Habana (Padron et al 1993)

Republica Dominicana. Un estudio realizado por el CENISMI en embarazadas (CENISMI 1990) informo que el 32% de ellas presentaba niveles de hemoglobina menores de 10,0 g/dL y que las tasas de anemia (Hb <12 g/dL) alcanzarian al menos 40% Un estudio nacional sobre micronutrientes realizado en 1993 arrojo una prevalencia de 31% de anemia en niños de 1-14 años de edad, 32% en 765 preescolares y 29% en 751 escolares (CENISMI 1993) En tres distritos de salud se detecto una prevalencia de mas de 35%

Ecuador El estudio nacional sobre nutricion realizado en 1986 arrojo una tasa de anemia de 22% en niños de 6-59 meses 69% a los 6-11 meses, 46% a los 12-23 meses, 20% a los 24-35 meses, 13% a los 36-47 meses, y 10% a los 48-59 meses La tasa global fue de 25% en hombres y 28% en zonas rurales dispersas, fue mas alta en niños cuyos exámenes de laboratorio presentaban signos positivos de infección (31% vs 16%) Alrededor del 26% de los niños tenía niveles de saturacion de transferrina menores de 16% La ingesta general de hierro de los niños satisfacia el 66% de la IDR (54% en niños de 12 23 meses), 68% en la sierra, 64% en la costa, 71% en las zonas urbanas, y 59% en las zonas rurales

En 1993 el Ministerio de Salud condujo un estudio sobre vitamina A y hierro en cinco de las provincias mas pobres del pais, con un universo de 1 232 niños de 12 59 meses de edad Se encontro una tasa de anemia global de 38% Las tasas de anemia tenian correlacion con la edad (62% a los 12-23 meses de edad), la educacion de la madre, el grupo etnico, si residian en una zona urbana/rural, y el nivel socioeconomico (Rodriguez et al 1996) Se obtuvieron niveles de ferritina serica menores de 10 g/dL en 41% de los niños (65% en Cotopaxi) En 1996, Gallegos informo sobre los resultados de un estudio de hemoglobina obtenidos de una muestra nacional de 252 escolares con una tasa de anemia de 37% En 1996, un estudio nacional de anemias encontro una tasa de 40% en 1 752 embarazadas y 72% en 1 733 niños menores de un año (Rodriguez et al 1997)

El Salvador En 1988, un estudio sobre alimentacion y nutricion financiado por USAID encontro que la anemia nutricional y la deficiencia de hierro constituian un problema importante 23% de los niños menores de cinco años presentaba anemia, siendo el grupo de 12-17 meses el mas afectado (51%), los examenes de laboratorio del 61% indicaban deficiencia de hierro (MSP/ESANES 1988) La anemia nutricional afectaba al menos al 12% de las mujeres adultas (40% durante el embarazo)

Guatemala. La información mas reciente proviene de un estudio nacional de nutrición realizado por el Ministerio

de Salud e INCAP en 1995 en 1 574 niños de 1 5 años de edad, 1 637 mujeres y 814 escolares (MSP/INCAP 1995) La prevalencia de anemia entre los niños de 1-5 años de edad alcanzo a 26% (31% en la sierra, 23% en la zona costera sur, 25% en la zona central, y 24 % en la region oriental) La prevalencia de anemia en mujeres de 15 44 años fue de 35% (42% en las de 15 19 años), alcanzandose la tasa mas alta (39%) en la sierra, seguida por la region costera sur (37%), y la region nordeste (36%), la tasa mas baja se observo en la region central (30%) Se encontro una tasa de anemia del 40% en embarazadas, comparada con 35,4% en las no embarazadas

Honduras Estudios conducidos en 1994 en 483 mujeres y 593 niños menores de cinco años de edad en comunidades centinela de tres distritos de salud arrojaron tasas de anemia de hasta 65% en niños y 39% en mujeres Los niños de 6-11 meses presentaron la tasa mas alta (81%), la cual bajo posteriormente Alrededor del 64% de los niños menores de seis meses de edad, la mayoria de los cuales eran amamantados por sus madres, presentaba niveles de hemoglobina menores de 11 g/dL (IMPACT 1997) Una evaluacion de la dieta en 1994 1995 en la region rural occidental (Punam y Swindale 1997) revelo que mientras que la ingesta total de hierro de las madres y los niños practicamente satisfacia los requerimientos teoricos, la biodisponibilidad de hierro represento menos de 5% a traves de los cuartiles de ingreso, por lo que el hierro total absorbido era bastante inferior a los requerimientos en las mujeres y en los niños no alimentados al pecho (9% en niños amamantados menores de 12 meses de edad)

La informacion más reciente sobre anemia proviene del estudio nacional de micronutrientes realizado en 1996 en una muestra de 876 mujeres y 1 352 niños de 12-71 meses de edad (MSP/OMNI/FAO 1997) Las tasas de anemia alcanzaron 32,4% en una pequeña muestra de embarazadas, 25,8% en mujeres no embarazadas (sin diferencias significativas entre las zonas urbanas y rurales), y 30% en niños de 12 71 meses (33,5% en los de 12-59 meses) 52,5% a los 12-23 meses, 40,4% a los 24-35 meses, 23,4% a los 36-47 meses, y 14,4% en los niños mayores de 48 meses)

Jamaica. Un estudio nacional sobre anemia realizado en 5 509 niños de 6-24 meses y en mujeres embarazadas (Simmons 1987) encontro tasas de anemia de 78% y 52%, respectivamente

Mexico En 1985, Canto informo una tasa de anemia de 74% entre 505 mujeres de 15-44 años de edad en Merida, Yucatan (Canto et al 1985) Martinez informo acerca de los resultados de un estudio nacional realizado en mujeres adultas y preescolares, se encontraron tasas de anemia de 21% en las embarazadas y 12% en las mujeres no embarazadas (Martinez et al 1995) Un estudio nacional realizado en casi 20 000 mujeres de 12 49 años de edad (Sepulveda et al 1990) encontro tasas de anemia de 17% en las embarazadas y 14% en las mujeres no embarazadas La ingesta media de hierro era de 16,4 mg/dia, satisfaciendo 125% de la IDR Un estudio efectuado en 1991 arrojo una tasa de anemia de 91% entre 100 niños de 6 24 meses de edad en Tapachula, Chiapas (Ruiz et al 1991) Murphy et al informo una tasa de anemia de 43% en 255 niños de 18 3 meses de edad (Murphy et al 1992) y su ingesta de hierro satisfacia solo el 57% de la IDR Rosado informo tasas de anemia de 40-72% entre 219 preescolares de una comunidad rural en que el 52% de ellos presentaba niveles sericos de ferritina menores de 12 g/dL (Rosado et al 1994), la anemia se redujo al 40% despues de un año de tratamiento En 1995, Rivera estudio 236 niños menores de 4 años en Ciudad de Mexico y encontro una tasa de anemia de 36% (Rivera 1995)

Nicaragua. En 1993, un estudio nacional sobre micronutrientes en una muestra probabilistica de 1 755 niños de

36

12-60 meses de edad y sus familias (MINSA 1994), encontro una prevalencia de anemia de 28% en los niños No se observaron diferencias significativas en las tasas de anemia entre las zonas urbanas y rurales La prevalencia de anemia en los grupos socioeconomicos bajo y medio fue 50% mas alto que en el grupo socioeconomico alto El nivel de ferritina serico fue de 25,2 µg/dL, 36% de los niños presentaba niveles inferiores a 12 µg/L, y 62% presentaba niveles inferiores a 24 µg/L La deficiencia severa de ferritina (<10 µg/dL) disminuyó con la edad y fue mas frecuente en el sector urbano de Managua (44%) que en otras zonas urbanas (29%) o en zonas rurales (36%) Tambien se observo una tasa mas alta de anemia en el estrato socioeconomico bajo (45%) que en el alto (29%) La tasa de anemia en las mujeres adultas fue 34%, verificandose la prevalencia mas alta en Managua (39%) y sin observarse diferencias significativas entre los estratos socioeconomicos La ingesta de hierro satisfacia el 62% de la IDR de las familias y 67% de la de los niños

Panama. Un estudio nacional efectuado en 1992 evaluo la prevalencia de anemia en una muestra de poblacion de 1 566 niños de 12-59 meses de edad y la encontro en 18% Un tercio de los niños en su segundo año de vida presentaba anemia, y la prevalencia de este cuadro decrecio a 16% a los 24 36 meses y a 9% a los 37 59 meses No se observaron diferencias geográficas ni étnicas En 1994 el Ministerio de Salud dio a conocer las tasas de anemia de mujeres y niños que asistian a sus consultorios de salud (Aguilera y Brandariz 1994) las cuales eran 29% para las mujeres no embarazadas, 39% para las embarazadas, 20% para los escolares y 39% para los preescolares (43,4% en los menores de 1 año)

Paraguay Un estudio subnacional realizado en 385 embarazadas que asisten a los consultorios de salud encontro una tasa de anemia de 26,2% (Gueri 1996)

Perú En 1991, el Instituto Nacional de Nutricion informo acerca de un estudio realizado en 839 y 786 individuos de todas las edades de Lima y Cajamarca, respectivamente (Lopez de Romana et al 1991) Se observo que en Cajamarca la poblacion tenia una baja ingesta de hierro En 1993, Zabaleta et al informaron sobre una prevalencia de 53% de anemia en embarazadas en Lima (Zabaleta et al 1993) En 1992, se dieron a conocer los resultados del estudio nacional sobre anemia realizado en 2 678 niños de 3-71 meses de edad (Pajuelo y Armniya 1992) Las tasas globales de anemia alcanzaron 42%, y fluctuaron entre 34% en Lima, 34-37% en la sierra, 37-50% en la region costera, hasta llegar a 58-71% en la selva Las tasas de anemia tendieron a declinar con la edad desde alrededor de 65% (3 11 meses) hasta 60% (12 23 meses), 47% (24 35 meses), 33% (36-47 meses), y 27% (48> meses)

Entre 1992 y 1994, PRISMA condujo una serie de estudios de prevalencia de anemia en niños y mujeres, como parte de un sistema de vigilancia nutricional en una serie de provincias (PRISMA 1995) En 280 niños de 1 4 años de edad de Lima, las tasas de anemia fueron 12,9% en el grupo urbano de grupo socioeconomico alto, 26,7% en el grupo socioeconomico bajo y 27% en las barriadas, y los niveles sericos de ferritina fueron menores de 12 µg/dL en 48%, 45%, y 44% de ellos, respectivamente La tasa de anemia en mujeres fue 14% en el grupo urbano de nivel socioeconomico alto, 24% en el grupo urbano de nivel socioeconomico medio y 50% en las barriadas urbanas En 186 niños menores de 3 años de la provincia de Inca alcanzaron 31% en la sierra y 17% en la selva Las tasas fueron de 21% y 23%, respectivamente, en las mujeres En Marañon, las tasas de anemia en niños fueron 33% en la costa y 38% en las sierra, y en las mujeres 26% y 34%, respectivamente La ingesta de hierro biodisponible satisfacia menos del 90% de la IDR en proporciones significativamente mayores de poblaciones de bajo nivel socioeconomico que en las poblaciones de nivel socioeconómico alto en las diferentes provincias

En 1996 se realizo un estudio (Campos et al 1997) en 1 861 niños de 3-11 años y 946 mujeres en edad fertil de las regiones de Lima, Inca (Cuzco), Grau (Piura), y Marañón Nororiental (Cajamarca) Las tasas de anemia en los niños eran 20% en Lima, 23% en Cuzco, 22% en Piura, y 25% en Cajamarca , y las tasas en mujeres eran 21% en Lima, 25% en Cuzco y Piura, y 19% en Cajamarca La ingesta media de hierro era de 6,5 mg/día en los niños, menos de 8 mg/dia en Lima y Piura, y menos de 11 mg/dia en las mujeres en Cuzco y Cajamarca Menos del 15% del hierro consumido era de origen animal En 1996 se realizo un estudio nacional sobre prevalencia de anemia, como parte de un Estudio de Demografia y Salud, en 2 274 mujeres y 1131 niños de 12-59 meses de edad Las tasas de anemia alcanzaron a 36% en las mujeres de edad fertil y 57% en los niños menores de cinco años de edad, observándose tasas algo mas bajas en Lima (mujeres 34%, niños 55%) y en otras zonas costeras (mujeres 33%, niños 56%) que en las zonas rurales (mujeres 41%, niños 57%) y en la sierra (mujeres 42%, niños 61%)

Venezuela. En 1993, Taylor et al dieron a conocer los resultados de un estudio subnacional de anemia en niños de 1-16 años de edad, con tasas de anemia de 8% en niños de 12 35 meses, 6% en niñas de 14 16 años, y 4% en otros grupos etarios (Taylor et al 1993) Los estudios efectuados en escolares en 1992, antes de iniciar el programa de fortificacion de la harina de trigo y maiz con hierro y vitaminas, revelaron una prevalencia de 18% de anemia, la cual cayo a 6% despues de tres años de fortificacion (Layrisse et al 1996)

Otros paises Una revision reciente de las tasas de anemia en la region realizada por Gueri (Gueri 1996) arroja las siguientes tasas para embarazadas y preescolares sobre la base de estudios realizados despues de 1985 (usando los criterios de las OMS) en los paises caribeños de habla inglesa y Suriname

Pais	**Embarazadas**		**Preescolares**	
	Año	Tasa	Año	Tasa
Antigua	1992	24,3	-	
Dominica	1988	24,7		
Granada	1986	62,9	1986	43,7
Guayana	-	35,0	-	33,0
Haití	1991	39,0		
Santa Lucia	1986	22,2	-	-
San Kitts y Nevis	1988	42,4		
San Vicente	-		1988	21,6
Suriname	1987	31,0	-	-

Las tasas de anemia para los preescolares se obtuvieron de estudios de poblaciones En el caso de las embarazadas en Guayana, las tasas fueron obtenidas de las estadisticas del servicio de salud Sobre la base de esta información, la prevalencia promedio es de alrededor de 33% para los preescolares y 35% para las embarazadas

58

VISIÓN GENERAL DE LA REGIÓN

Esta revision confirma que la ADH, que en su mayor proporcion es consecuencia de DH, es el cuadro clinico de deficiencia de micronutrientes mas difundido en toda la region de America Latina y el Caribe Puesto que la anemia es el resultado de la deficiencia prolongada o severa de hierro (con menos frecuencia es consecuencia de deficiencia de otros micronutrientes) y la prevalencia de DH es al menos el doble de la de ADH, se puede concluir que la DH es lejos la deficiencia de un micronutriente unico de mayor prevalencia en la region, sobrepasando considera blemente en magnitud las deficiencias de otros micronu trientes como, por ejemplo, de vitamina A y yodo

El Cuadro 2 y las Figuras 1 a 5 presentan las tasas de anemia estimadas por pais para preescolares (12 59 meses) y escolares (5 14 años), mujeres no embarazadas en edad fertil, y embarazadas, sobre la base de la informa cion mas reciente disponible La mayoría de las tasas nacionales de anemia corresponden a aquellas informadas por estudios nacionales recientes o estimados como las tasas promedio (ponderadas por el tamaño de muestra) encontradas en estudios subnacionales efectuados después de 1985 En algunos casos en que no se dispone de información, se ha estimado que las tasas son parecidas a las de los paises vecinos con indicadores de salud similares (Argentina, Chile y Uruguay), o a la media del resto de la region Pocos estudios nacionales han reportado datos de niños menores de 12 meses

Se dispone de estudios nacionales representativos de preescolares de once paises, de escolares de cuatro paises y de mujeres adultas (no embarazadas) de diez paises En el caso de tres paises se estimaron las tasas nacionales para preescolares, escolares y mujeres como la media ponderada de los estudios subnacionales En el caso de 8 países se obtuvieron las tasas de prevalencia para embarazadas de estudios nacionales y en 5 paises se estimaron a partir de estudios subnacionales Sin embargo, los estudios nacio nales han incluido muestras relativamente pequeñas de embarazadas, salvo en Bolivia y Ecuador, donde se estudiaron muestras representativas del pais de embarazadas que asistian a los servicios de control prenatal en 1994 y 1996, respectivamente El Cuadro 2 estima, además, las tasas de anemia regionales para los diferentes grupos, las que alcanzan a aproximadamente 30% en preescolares y esco lares, 20% en mujeres no embarazadas en edad fertil, y 35% en embarazadas Se ha observado en los estudios una prevalencia muy baja de anemia severa (<1% de hemoglobina <7 g/dL)

Las tasas de anemia para los niños se obtuvieron de estudios parciales en Argentina y Brasil, y de estudios nacionales en Ecuador, Nicaragua y Peru Desgraciada mente, no se ha establecido formalmente el nivel de corte para niños menores de 6 meses y las tasas nacionales para los niños de 6 11 meses (la OMS corta a 11 mg/dL) son 69% 72% en Nicaragua, y 65% en Peru, mientras y 24% y 31% en Argentina y Brasil, respectivamente El promedio regional ponderado de la tasa de anemia en niños es 55% Con frecuencia se han informado las tasas para los grupos de 12 a 23 meses y algunas veces para 6 a 11, 6 a 18 o 6 a 24, las tasas promedio para estos grupos alcanzan a 33% en Argentina, 45% en Brasil, 20% en Chile, 36% en Colombia, 58% en Ecuador, 51% en El Salvador, 53% en Honduras, 55% en Nicaragua, 33% en Panama y 77% en Peru, para una tasa regional promedio de 45%

A partir de estos resultados se pueden destacar algunos puntos interesantes

- Las tasas regionales de prevalencia más altas de anemia se observan en los niños de 6 a 23 meses de edad (45%) y en las embarazadas (35%)
- En general, la tasa regional de anemia en los escola res es similar a la de los preescolares, sin embargo, la tasa en escolares corresponde al promedio de

59

siete paises, de los cuales solamente cuatro provienen de estudios nacionales

- La tasas regionales de anemia para las embarazadas y las mujeres no embarazadas (35% y 20%, respectivamente) son inferiores al 40% y 30% estimado por la OMS (OMS 1992, OMS/UNICEF/UNU 1997)

El Cuadro 3 presenta una estimación (para 1997) de la población de preescolares y escolares y mujeres afectadas por ADH, por pais y para la región completa, sobre la base de las tasas de prevalencia presentadas en el Cuadro 2 Una estimación preliminar de la poblacion anémica total de la region alcanza a 77 millones de niños y mujeres alrededor de seis millones (45%) de infantes, 13 millones (30%) de preescolares, 31 millones (30%) de escolares, y 27 millones (22%) de mujeres en edad fértil, incluidos 23 millones (20%) de no embarazadas y más de cuatro millones (35%) de embarazadas Estas estimaciones excluyen a los adultos hombres y a la población de la tercera edad (alrededor de 198 millones) para los cuales no existe suficiente informacion

Se ha estimado (Yip 1994) que la prevalencia de DH corresponde generalmente al menos al doble de la tasa de anemia de una poblacion dada Bajo este supuesto, la DH afectaria a 12 millones de infantes, al menos 26 millones de preescolares, 62 millones de escolares, y al menos 54 millones de mujeres en edad fertil, incluidas 8 5 millones de embarazadas, para un total de 154 millones (mas del 50%) de los 292 millones de niños menores de 15 años y mujeres en edad fertil de la region de America Latina y el Caribe Este total es mucho mas alto que la estimacion de la OMS de 94 millones de personas con DH o anemicas en las Américas (OMS 1992a) La DH es claramente un problema de gran magnitud en la region, mucho mayor que lo aceptado convencionalmente No hay suficiente información para estimar la magnitud de la DH y la ADH en la poblacion de hombres adultos y ancianos

El Cuadro 4 presenta una clasificacion de catorce paises de la region según el grado de significacion para la salud publica de la anemia en las embarazadas (sobre la base del % de prevalencia), como lo sugiere la OMS (OMS/UNICEF/UNU 1994) Ocho paises se clasifican en la categoria mas alta con tasas de anemia mayores de 40% en las embarazadas (Bolivia, Brasil, Colombia, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala y Peru), seis caen dentro del grupo de tasas moderadas (10-39%) de anemia (Argentina, Chile, Costa Rica, Mexico, Panama, y el Caribe de habla inglesa como grupo) Ninguno se clasifica en el grupo de tasas bajas, y no se dispone de suficiente información de la Republica Dominicana, Haiti, Honduras, Nicaragua, Paraguay y Venezuela

COMENTARIOS

La deficiencia de hierro (DH) y la anemia por deficiencia de hierro (ADH) continuan siendo problemas nutricionales graves de gran importancia en la salud publica de la region Tradicionalmente se ha otorgado relativamente poca aten cion y prioridad a la ADH y la DH Recientemente, la información acerca de la magnitud de la ADH en una serie de paises, junto con la evidencia sobre sus graves consecuen cias funcionales, han generado conciencia y estimulado a otros paises a realizar evaluaciones de prevalencia y han determinado que los gobiernos se comprometan a controlarla A los niveles de prevalencia actuales, la ADH/DH representa un impedimento grave para el desarrollo de las personas en la región, por lo tanto, se deberían realizar acciones más agresivas para cumplir las metas regionales de reducir en forma significativa la ADH/DH para el año 2000

La DH es el trastorno nutricional de mayor prevalencia en el mundo y es responsable de altas tasas de anemia ampliamente difundidas, particularmente entre los niños y las embarazadas La anemia convencionalmente se define como la presencia de hemoglobina por debajo de ciertos niveles minimos aceptables a nivel del mar, por lo tanto los valores de hemoglobina observados se deberían ajustar de acuerdo a la altura (Dirren et al 1994) A pesar de que la anemia puede ser producida por otros factores, incluidas deficiencias de vitaminas del complejo B y otras vitaminas o desordenes genéticos, desde el punto de vista de la salud se considera que representa el extremo del espectro de la deficiencia severa de hierro, ya que éste es generalmente el caso bajo condiciones corrientes en las poblaciones de los paises en desarrollo (Yip 1994) Esto ha sido confirmado parcialmente en algunos paises de América Latina y el Caribe mediante la adición de indicadores del nivel de hierro (ferritina serica, saturacion de transferrina) a las eva luaciones de anemia en los grupos de poblaciones

Las evaluaciones de hemoglobina en los grupos de poblaciones actualmente se facilitan por la disponibilidad de pruebas que se realizan en el lugar a través de equipos portatiles (como el "Hemocue") que proporciona una lectura digital altamente confiable a un costo de alrededor de US$1 por examen La identificación de la deficiencia de hierro es más dificil porque necesita tecnicas de laboratorio más engorrosas y costosas, como la ferritina serica, la saturacion de transferrina, protoporfirina eritrocitica, y receptores de transferrina séricos (OMS/UNICEF/UNU 1997), que son usados con menos frecuencia en las evaluaciones de las poblaciones Dada la magnitud de la anemia en países en desarrollo, la mayoría de los estudios nacionales solo han incluido la hemoglobina, y se han hecho muy pocos intentos de evaluar el nivel de hierro, salvo en los ensayos de ferritina sérica en algunos casos

La ferritina sérica ha sido sugerida como un indicador del nivel de las reservas de hierro, particularmente en el higado Sin embargo, la ferritina es una proteina que aumenta en la fase aguda de procesos infecciosos e inflamatorios y rapidamente suben sus niveles sericos, lo que distorsiona drasticamente su interpretacion como indicador del nivel de hierro, aumentando en las poblaciones de los paises en desarrollo expuestas a altas tasas de infección (Yip 1994) Otros indicadores del nivel de hierro, tales como la saturación de la transferrina y la protoporfirina eritrocítica, son útiles para la evaluacion individual del transporte de hierro y la identificacion de la eritropoyesis con deficiencia de hierro Se deben considerar ademas los costos y requerimientos tecnicos Debido a que estos indicadores son dificiles de interpretar en presencia de infeccion (Yip y Dallman 1988), su uso, asi como el de los receptores de la transferrina se ha limitado a proyectos de investigacion pequeños Recientemente, se ha desarrollado una prueba de ferritina sérica que se afirma mide las reservas de hierro independientemente de las alteraciones por inflamacion (Herbert 1997)

Magnitud y tendencias

Las tasas de anemia en la región de America Latina y el Caribe llegan hasta 45% en infantes, 30% en preescolares y escolares, 20% en mujeres no embarazadas, y 35% en embarazadas El tamaño de la poblacion anemica se estima en 77 millones de personas (sin incluir adultos hombres y personas de la tercera edad) o aproximadamente 26% de las mujeres y niños de la región Bajo el supuesto que la prevalencia de DH es al menos el doble que la de anemia (Yip 1994), se puede estimar que mas de la mitad de la poblacion de la region de America Latina y el Caribe actualmente presenta deficiencia de hierro

La informacion disponible no permite extraer conclusiones concluyentes acerca de las tendencias del problema de la ADH y la DH, ya que las evaluaciones nacionales son relativamente nuevas Sin embargo, se puede pensar que, en ausencia de acciones especificas para controlarlas, es probable que el problema se haya mantenido inalterado durante decadas Este argumento es apoyado por informacion de Costa Rica, donde dos estudios nacionales de ADH realizados en 1982 y 1996 encontraron tasas de anemia muy similares en los diferentes grupos de la poblacion

Consecuencias

Actualmente se conocen mejor las consecuencias funcionales de la DH/ADH para el individuo y para la poblacion La anemia durante el embarazo se asocia con bajo peso de nacimiento, parto prematuro e incluso muerte fetal y perinatal (Garn et al 1981) Durante la infancia afecta el desempeño intelectual, el desarrollo motor y psicosocial, y produce problemas de aprendizaje que pueden no ser reversibles (Lozoff et al 1987, Walter 1989) La DH tiene consecuencias serias para el desarrollo del niño y su supervivencia, aun en ausencia de anemia, porque en lactantes y niños pequeños se asocia con alteraciones del desarrollo intelectual y psicomotor (Pollitt) 1993, 1997), menor crecimiento (Latham et al 1990), y menor resistencia a las infecciones (Cook y Linch 1986)

En adultos, la anemia reduce la resistencia fisica, la capacidad para realizar trabajo fisico, el desempeño en el trabajo, y la productividad, incluso en trabajos que no requieren un alto gasto de energia (Scholz et al 1997) La deficiencia de hierro tambien puede afectar la funcion inmunologica y aumentar el riesgo de morbilidad por infecciones Todas estas consecuencias funcionales tienen claras implicancias de desarrollo y economicas para la poblacion, como consecuencia de la mayor morbilidad y mortalidad, mayor gasto en atencion de salud, menor capacidad de aprendizaje y de la eficiencia de las inversiones en educacion, asi como una menor productividad laboral y produccion económica

Causas y factores asociados

Esta ampliamente aceptado que la deficiencia de hierro es la causa mas frecuente de anemia en los paises en desarrollo, de modo que el termino Anemia Ferropriva o Anemia por Deficiencia de Hierro se usa habitualmente en salud publica para referirse a las tasas totales de anemia La evaluación del aporte relativo de la DH y otros factores etiologicos a la anemia esta generalmente fuera del alcance de la mayoria de los gobiernos de los paises desarrollados Por lo tanto, para los fines de politicas y programas, un supuesto practico frecuente es que la anemia es basicamente la ultima manifestacion de la deficiencia de hierro Otras causas potenciales de la anemia incluyen la deficiencia de proteina y de vitaminas (folatos, riboflavina, vitaminas A, B12, C, y E), que en muchos paises pueden coexistir con la deficiencia de hierro, parasitos intestinales, particularmente la infestacion con el anquilostoma o uncinaria, que existe en algunas regiones, y la malaria y otras enfermedades infecciosas

62

Con base en estudios sobre la distribucion de la hemo globina en diferentes poblaciones, Yip ha sugerido un modelo para evaluar el importancia relativa de la deficien cia de hierro, comparada con otros factores etiologicos, como causa de anemia en una poblacion dada (Yip 1994) Cuando la deficiencia de hierro (debido a una baja ingesta/absorcion de hierro) es el principal factor etiologico de la anemia en la poblacion, los niños y las mujeres son afec tados de manera desproporcional, comparado con los hombres adultos, mientras que otras deficiencias nutricionales, la malaria y la lombriz intestinal tienen menos probabilidades de pasar por alto a los hombres Por lo tanto, el comparar las distribuciones de la hemoglobina de niños, mujeres y hombres puede permitir deducir si la anemia puede ser atribuida solo a deficiencia de hierro o a una combinacion de otros factores Este puede ser un enfoque util que solo implica el costo adicional de realizar mediciones de hemoglobina en los hombres adultos, sin embargo, todavía no ha sido usado a nivel de los países Cuando los resultados sugieren que hay una importante contribu ción de otros factores, a traves de estudios especificos se puede estimar la importancia relativa de otras deficiencias fuera de la de hierro, como tambien la presencia de lom briz intestinal y malaria

En general, la deficiencia de hierro es el resultado del desequilibrio entre la ingesta y las perdidas de hierro La deficiencia de hierro se produce cuando durante un periodo prolongado, la cantidad de hierro absorbido por el orga nismo es insuficiente para compensar los requerimientos fisiologicos normales, o cuando se producen mayores per didas de hierro como consecuencia de una enfermedad o trauma Los requerimientos fisiológicos normales son considerablemente mayores durante periodos de crecimiento físico acelerado (lactancia, infancia, adolescencia, embarazo) y como consecuencia de mayores pérdidas fisiologicas (menstruación en mujeres en edad fértil) Por consiguiente, estos grupos de poblaciones tienen mayor riesgo de presentar deficiencia de hierro Las reservas de hierro al nacer (salvo los hijos de mujeres con anemia severa), y la alta biodisponibilidad de hierro en la leche materna pueden proteger significativamente a los recién nacidos de termino de presentar anemia por deficiencia de hierro hasta aproxi madamente los seis meses de edad

La cantidad de hierro que se absorbe de los alimentos (biodisponibilidad) depende de la cantidad y forma quimi ca del hierro en la dieta, la presencia de componentes en la dieta que inhiben o estimulan la absorcion de hierro, y el nivel de hierro del individuo Con el fin de absorber 1 mg de hierro, el requerimiento mínimo diario de un adulto, la dieta debera aportar alrededor de 10 mg de hierro de alta bioabsorcion El hierro no hemico, principalmente de origen vegetal, es mal absorbido, generalmente no mas de 5%, mientras que la biodisponibilidad del hierro hemico es varias veces superior El consumo concurrente de elementos que inhiben la absorción de hierro (te, cafe, tanino, polifenoles) y que aumentan su absorcion (vitamina C, frutas citricas, carne, pollo) tambien influyen en las tasas finales de absorcion de hierro de la dieta (Morck et al 1983)

En poblaciones cuyas dietas estan basadas principal mente en verduras, las que tienen una mala biodisponibili dad de hierro, la anemia por deficiencia de hierro puede producirse incluso con una ingesta de hierro total aparentemente adecuada (Allen y Ahluwalia 1997) En la mayoría de las poblaciones de los paises en desarrollo, las fuentes de alimentos son basicamente vegetales, con baja biodisponibilidad de hierro, y generalmente existe un consumo concomitante significativo de inhibidores de la absorcion del hierro y un bajo consumo de factores que aumentan su absorción Se han desarrollado modelos teóricos para pre decir la biodisponibilidad de hierro de la dieta de las personas de los paises en desarrollo (FAO/OMS 1988, Murphy

et al 1988) Un estudio reciente realizado en zonas rurales de Honduras usando estos modelos teoricos revelo que, a pesar de que aparentemente la ingesta total de hierro era alta, la biodisponibilidad de hierro en la dieta corriente de las madres y los niños era menos de 5%, salvo en los niños amamantados durante los primeros doce meses de vida (alrededor de 9%) Se encontro que los inhibidores de la absorcion (principalmente el cafe) reducian significativa mente la biodisponibilidad de hierro, mientras que la con tribucion de los factores que aumentan la absorción no era significativa (Ohri Vachaspati y Swindale 1997)

La informacion alimentaria y bioquimica sugiere que la anemia en la region de America Latina y el Caribe se puede atribuir generalmente a deficiencia de hierro, a pesar de que las deficiencias de otras vitaminas como la riboflavina, el folato y las vitaminas A, B12, C, y E, pueden coexistir como importantes factores que contribuyen (Mora y Mora 1998) En algunos grupos de poblaciones es probable que la infestacion con uncinarias, malaria y otras infecciones desempe ñen un papel importante En general, la deficiencia de hie rro parece ser basicamente el fruto de la baja biodisponibi lidad de hierro de la dieta tipica, la cual se caracteriza por una proporción relativamente alta de hierro no hemico, un alto consumo de inhibidores de la absorcion de hierro y un bajo consumo de factores que aumentan la absorcion Como la deficiencia de vitamina A es un problema importante para la salud publica en varios paises de America Latina y el Caribe, es probable que también desempeñe un papel signi ficativo en la etiologia de la ADH En efecto, la combinacion de la suplementacion con vitamina A y hierro ha producido una reducción significativamente mayor de las tasas de ane mia, confirmando asi los informes anteriores de que la vita mina A es un factor importante en la anemia nutricional (Mejia 1985) Los resultados preliminares de un estudio reciente realizado en Venezuela (Layrisse et al 1997) sugeririan que la vitamina A puede contrarrestar el efecto de los inhibidores de la absorción del hierro no hémico

Opciones para controlar la ADH

Se han propuesto intervenciones potencialmente eficaces para prevenir y reducir la ADH/DH y en ocasiones se han probado para medir su eficacia en terreno pero rara vez se han puesto en practica en forma sistematica Existe todavia relativamente poca experiencia en programas para reducir la ADH/DH, comparado con el control de la deficiencia de yodo y de vitamina A Existen tres tipos principales de intervenciones para mejorar el nivel de hierro de la poblacion la suplementacion con hierro, las modificaciones de la dieta para aumentar la ingesta de hierro y su biodisponibilidad, y la fortificacion de los alimentos Ademas, tambien se pue den indicar algunas medidas de salud publica como el con trol parasitario (tratamientos periodicos para eliminar parasitos) en zonas donde las lombrices intestinales y otros parasitos contribuyen significativamente a la ADH/DH, como tambien, medidas para controlar la malaria en zonas donde esta enfermedad es endemica

Suplementación

Pruebas de campo han demostrado que la suplementa cion de hierro es eficaz Sin embargo, los programas de suplementacion a embarazadas y niños pequeños puestos en practica en una serie de paises a traves del sistema de atencion primaria de salud han sufrido restricciones operacionales serias relacionadas con problemas en los sistemas de suministro y distribucion, acceso a los servicios de salud, motivacion y comportamiento del personal de salud, y adherencia al tratamiento por parte de la poblacion objeti vo Por consiguiente, su eficacia ha sido menor que la esperada Ademas de los problemas operacionales comunes asociados con el suministro, como son la logistica y distribucion, persisten algunos problemas no resueltos, particu larmente con respecto a la no disponibilidad de suplemen tos genericos de bajo costo, compuestos apropiados y vehi culos de administracion (tabletas, píldoras, jarabes, formas liquidas, sobres con el compuesto en polvo), la dosis y frecuencia (diario o intermitente), y los efectos colaterales

64

potenciales (reales o aparentes) que se relacionan con la aceptacion y la adherencia al tratamiento

El fracaso de los programas de suplementacion de hierro a gran escala se puede atribuir a problemas asociados con el suministro (problemas operacionales y logisticos) y la demanda de los suplementos (conducta de salud de los grupos objetivos, adherencia de la embarazada) o incluso factores fisiologicos (Schultink y Gross 1996) Sin embargo, la suplementacion sigue siendo una de las pocas opciones disponibles para mejorar el nivel de hierro de la poblacion, y pareceria ser la unica intervencion que tiene posibilidades de satisfacer los altos requerimientos de hierro durante el embarazo y primera infancia (Viteri 1997) Afortunadamente, los lactantes parecen tener menos probabilidades de presentar efectos colaterales como consecuencia de la administracion de suplementos de hierro (salvo el oscurecimiento de las deposiciones) que las embarazadas (Reeves y Yip 1985) Es posible que la suplementacion de hierro en los niños y adolescentes en salas cunas o escuelas, o en el lugar de trabajo en el caso de las mujeres, sea importante y probablemente menos compleja desde un punto de vista operacional, para mejorar el nivel de hierro en esos grupos especificos Es posible tambien, que se necesiten mecanismos de distribucion alternativos para asegurar altas tasas de cobertura de las poblaciones de riesgo, incluyendo las ONG, las parteras tradicionales, escuelas, grupos religiosos, centros comunitarios, grupos de mujeres y fábricas

Fortificación

La fortificacion con hierro y otros nutrientes (vitaminas) de uno o mas alimentos basicos procesados en forma centralizada, parece ser la intervencion mas eficaz para mejorar el nivel de hierro y controlar y prevenir la anemia en la poblacion La fortificación de alimentos basicos consumidos habitualmente por la mayoria de la poblacion a riesgo parece ser el componente mas economico para controlar la ADH La fortificacion multiple de un alimento basico con hierro y otros micronutrientes es un poco más costosa que la fortificacion con hierro solamente y puede cubrir deficiencias multiples simultaneamente, aumentando así su relacion costo-beneficio Cuando ello sea factible, la fortificacion multiple es ventajosa ya que las deficiencias nutricionales unicas aisladas rara vez ocurren en las poblaciones de los paises en desarrollo donde la tendencia es a la coexistencia de deficiencias multiples Mas aun, el solucionar una deficiencia unica puede exacerbar otras deficiencias de micronutrientes en la poblacion El costo de los insumos para fortificar la harina de trigo con hierro es solo alrededor de US$ 1,00 por tonelada metrica, la fortificacion múltiple puede fluctuar entre US$ 2,00 y US$ 3,00 por tonelada, dependiendo de si se agrega vitamina A En todo caso, el costo de la fortificacion apenas alcanza al 0,5% del precio al detalle de la harina de trigo

La fortificacion de alimentos basicos es una intervencion eficaz para mejorar la ingesta de hierro biodisponible de la población (Hurrell 1997) No requiere la modificacion de los habitos alimentarios ni la participacion activa de la poblacion objetivo, es relativamente barata y politicamente atractiva, y es una estrategia que se puede mantener en el tiempo Sin embargo, el desafio es identificar a los vehiculos eficaces, particularmente en poblaciones predominantemente rurales que no consumen cantidades significativas de alimentos procesados Una limitacion adicional es la disponibilidad de compuestos de hierro estables, con una alta biodisponibilidad y acosto razonable Los vehiculos potenciales para fortificar con hierro y para fortificacion multiple son las harinas de cereales (harina, maíz), la leche y los productos lacteos, y la sal La fortificacion se debiera complementar con la suplementacion dirigida a las embarazadas (hierro y folato) y a los lactantes y niños pequeños que tienen menos posibilidades de consumir alimentos basicos fortificados en cantidades suficientes para suplir su deficiencia de hierro

65

Los países desarrollados han logrado un progreso significativo en la prevencion de deficiencias de micronutrientes como consecuencia de una dieta altamente diversificada y del establecimiento de la adición de micronutrientes especificos a un buen numero de alimentos procesados La fortificación de alimentos procesados con micronutrientes ha contribuido significativamente a erradicar las deficiencias de micronutrientes en los paises industrializados La fortificación con hierro de cereales y de leches en polvo para lactantes ha sido identificada como un factor importante en la reducción de la prevalencia de anemia en los Estados Unidos (Dallman 1990) Recientemente se ha demostrado la importancia del papel de la fortificacion de los cereales para mantener niveles adecuados de ingesta de micronutrientes (Norris et al 1997) En los paises desarrollados, la fortificacion se ha convertido en un requisito de calidad y un ' seguro de nutricion" eficaz para proteger a la poblacion contra una posible disminución de su consumo de micronutrientes de fuentes naturales La fortificacion de cereales es responsable de alrededor de un cuarto del total de la ingesta de hierro de la población de los Estados Unidos (Norris et al 1997) Afortunadamente, la fortificacion con hierro ha tomado impulso en la región de America Latina y el Caribe, y muchos paises actualmente estan poniendo en practica o proyectando lanzar programas de fortificacion con uno o multiples micronutrientes

Diversificación de la dieta

En la mayoría de los paises la cantidad de hierro absorbible de la dieta de muchos grupos de poblacion es baja e insuficiente para satisfacer las demandas derivadas del crecimiento, la menstruacion y el embarazo de los grupos a riesgo Esto se debe al bajo consumo de alimentos de origen animal que generalmente son más costosos, y es mas dificil aumentar su consumo Por lo tanto, las intervenciones mas utiles seran aquellas dirigidas a mejorar la absorcion de hierro, mediante la estimulacion de la lactancia materna exclusiva durante los seis primeros meses de vida del niño, el mayor consumo (con las comidas) de substancias que aumentan la absorcion, particularmente alimentos ricos en vitamina C, y la reduccion de la ingesta de sustancias como los compuestos fenólicos y fitatos de calcio, que disminuyen la absorcion de hierro (reduciendo el consumo de cafe con el te o las comidas)

Una vez establecidas, se esperaria que estas modificaciones del comportamiento aumenten la biodisponibilidad y mejoren el nivel de hierro en forma sustentable Sin embargo, la diversificacion de la dieta es una estrategia potencialmente difícil de aplicar en niños pequeños, y puede requerir un mejor nivel socioeconomico (West 1996) Ademas, se necesita mas experiencia e investigacion sistematica de campo sobre los metodos más eficaces para producir los cambios deseados en los habitos alimentarios para lograr una mayor ingesta de hierro biodisponible, particularmente entre las mujeres embarazadas, los lactantes y los niños menores Por lo tanto, el potencial de mejoramiento de la absorcion del hierro que se puede lograr con intervenciones dieteticas en las poblaciones de bajos ingresos aun es incierto

Medidas de salud pública

Se espera que el saneamiento ambiental, la educacion sobre higiene y otras medidas de salud publica dirigidas a controlar los parasitos intestinales, particularmente la infestacion por uncinarias y la malaria, como tambien infecciones en general, contribuyan a la reducción de la anemia, especialmente en zonas donde prevalecen estas condiciones En particular, se espera que la infestacion con uncinarias en general, contribuyen a reducir la anemia, especialmente en zonas donde hay prevalencia de estas condiciones En particular, el control de la uncinariasis puede ser una estrategia eficaz para prevenir la deficiencia de hierro en algunas zonas (Stoltfus et al 1997)

66

Programas actuales de ADH/DH

Varios paises de America Latina y el Caribe han elaborado recientemente programas y estrategias para controlar la anemia En la mayoria de los paises de la region se han formulado politicas nacionales de suplementación con hierro/folato para las mujeres embarazadas y de suplementacion con hierro para los niños pequeños, e incluso para otros grupos (escolares) y, en la mayoria de los casos, las normas tecnicas de la atencion de salud maternoinfantil contemplan la suplementación con hierro (y folato) como parte de los servicios de atención de salud primaria Sin embargo, existe escasa información acerca de la calidad y cobertura de las actividades de suplementación Las evaluaciones parciales sugieren que la mayoría de los programas han fracasado en lograr los resultados esperados debido a las restricciones antes mencionadas En general, no se ha usado ninguna estrategia sistematica para su puesta en practica mas alla de la adquisición y distribución de los suplementos de hierro que con frecuencia permanecen sin usar en los servicios de salud y bodegas de almacenamiento centrales y de los distritos de salud Un desafio importante es asegurar el abastecimiento continuo de suplementos a través de los servicios de salud y otros mecanismos de distribución para los grupos a riesgo

En varios países de America Latina y el Caribe, incluidos Bolivia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua se están realizando esfuerzos significativos para fortalecer las actividades de suplementación, despues de analizar su desempeño para identificar las restricciones existentes Las areas a las cuales se debe conceder atención especial son la oferta de suplementos (adquisicion, elaboracion del presupuesto, almacenamiento) y los problemas de distribución a los diferentes niveles del sistema de salud publica, el conocimiento, las actitudes y las practicas referentes a la anemia y los suplementos de hierro del personal de salud y las mujeres, la capacitación del personal de salud, la investigación cualitativa sobre practicas de salud e influencias claves sobre la poblacion objetivo (percepciones, experiencias anteriores, efectos colaterales, adherencia) que representan obstaculos para la demanda de y la adherencia a la suplementacion de hierro y otros micronutrientes, la divulgacion de informacion, y las estrategias de educación y comunicacion para mejorar la demanda y la adherencia al tratamiento, y la investigación operacional sobre mecanismos alternativos de distribucion, incluidos el sector privado y los canales comerciales existentes

Actualmente se da prioridad e importancia creciente a las acciones para fortalecer los programas de suplementacion, especialmente aquellos destinados a las embarazadas y los lactantes Varios gobiernos han establecido programas nacionales de control de anemia, y reciben asistencia tecnica (proyectos de la OPS/OMS, proyectos de USAID OMNI, MotherCare, y BASICS) Estos proyectos están centrados en el analisis de las situaciones y en la mejor comprension de los sistemas de oferta y demanda de los suplementos y sus restricciones, como tambien en desarrollar soluciones prácticas a los problemas identificados Se espera que estos esfuerzos conduzcan a un mejoramiento significativo de la calidad y cobertura de la suplementacion con hierro (folato) para las embarazadas y lactantes, y a la larga, los escolares, adolescentes y mujeres en edad fertil

Se está avanzando considerablemente en la fortificacion multiple de los cereales con hierro y vitaminas del complejo B, incluido el folato La fortificacion multiple de la harina de trigo esta alcanzando un impetu critico en la region de América Latina y el Caribe, como consecuencia de una fuerte alianza entre los gobiernos y la industria de alimentos El enriquecimiento de la harina de trigo se efectua en Chile desde principios de la decada del 50 y en Venezuela desde 1993, en Guatemala se inicio a nivel de fortificacion en 1990 y en El Salvador en 1995 En 1997, varios otros países iniciaron la fortificacion múltiple de la harina de trigo (Bolivia, Colombia, Ecuador, Nicaragua y

61

República Dominicana), o cambiaron desde restauracion a fortificación (Costa Rica, Honduras, Panamá), mientras que el Peru inició la fortificacion simple con hierro En 1993 Venezuela comenzo la fortificacion multiple de la harina de maíz con hierro, vitaminas del complejo B y vitamina A, y México y algunos países de America Central estan explorando la factibilidad de fortificar harina de maíz "nixtamalizada" con multiples nutrientes, incluido el hierro

Es posible que, ademas de la motivación nutricional o de salud pública, la industria de alimentos de la región de América Latina y el Caribe, particularmente los productores de harina de trigo ahora estén mas interesados en la fortificacion como un medio de prepararse para la competencia que se generara como consecuencia de la globalización economica y el libre comercio Ademas los molineros de trigo estan mas familiarizados con el enriquecimiento de alimentos desde que se promulgo la legislacion sobre restauracion de nutrientes en varios países de America Latina hace algunas décadas, aun cuando no se haya hecho cumplir totalmente en algunos de ellos Si los esfuerzos de fortificacion tienen éxito y la calidad y cobertura de la suplementacion con hierro para las embarazadas y los lactantes son mejorados significativamente, es probable que se cumplan las metas de reduccion de anemia para el año 2000

Recientemente, los paises de América Central acordaron uniformar su legislación y especificaciones técnicas sobre fortificacion de alimentos, con enfasis en la harina de trigo, azucar y sal La harina de trigo ha sido identificada como un vehiculo apropiado para la fortificacion multiple en toda la region, con un potencial considerablemente mayor en los paises sudamericanos, donde el consumo per capita alcanza hasta 400 gramos diarios mientras que en los paises de America Central, donde fluctúa entre 40 y 100 gramos diarios, está aumentando progresivamente El consumo creciente de la harina de maiz procesada en America Central hace que esta se convierta en vehiculo apropiado para la fortificacion multiple, ademas de la harina de trigo Se deberan identificar otros alimentos que sean consumidos en grandes cantidades por grupos específicos de población que puedan ser utilizados como vehículos de la fortificacion Las galletas fortificadas con multiples nutrientes se estan utilizando con éxito para reducir la anemia en los niños que asisten a la escuela primaria. Estas galletas son usadas en programas de alimentación en El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panama y Peru, mientras que se continua con la busqueda de alimentos apropiados que se puedan utilizar como vehiculos de la fortificacion

Los esfuerzos por diversificar la dieta son menos significativos ya que las perspectivas de aumentar el consumo de hierro biodisponible a traves del mejoramiento de la dieta son aparentemente menos prometedoras Por consiguiente, solo se estan realizando algunos proyectos piloto, como son la exploracion de la factibilidad practica y economica de estimular la modificacion de la dieta para aumentar la ingesta de hierro total, reducir el consumo de inhibidores de la absorcion del hierro y promover el consumo de factores que aumentan la absorcion

La cooperacion internacional en la reduccion de la anemia en la region de America Latina y el Caribe ha sido limitada Las prioridades de las agencias internacionales se han centrado desproporcionadamente durante mucho tiempo en la deficiencia de yodo (UNICEF) y la deficiencia de vitamina A (USAID), otorgándose relativamente menos atencion a la deficiencia de hierro (DH) y a la anemia por deficiencia de hierro (ADH) Afortunadamente, la mayoria de las agencias (OPS/OMS, UNICEF, USAID, MI, ILSI, el Banco Mundial) han comenzado a abogar por y proporcionar mas apoyo al desarrollo y puesta en practica de politicas y programas de ADH, con mayor enfasis en la suplementación y fortificacion Recientemente la OPS diseño estrate

gias regionales para controlar la deficiencia de hierro en America Latina (Freire 1997) El impulso permanente a la fortificacion de la harina de trigo es, en parte, consecuencia de los esfuerzos realizados por los organismos de cooperación externa, el dialogo entre quienes formulan las politicas y el sector privado, y el compromiso generado a través de las reuniones internacionales y cumbres convocadas por las organizaciones internacionales

REFERENCIAS

Generales

Allen, L H and Ahluwalia, N *Improving Iron Status Through Diet The Application of Knowledge Concerning Dietary Iron Bioavailability in Human Populations* USAID/OMNI Washington D C, 1997

Anand, A.N and Seshadri, A. *A quantitative model for prediction of iron bioavailability from Indian meals an experimental study* Intern J Food Sci Nutr 46 335-342, 1995

Bulux, J , Solomons, N *Informe de la recopilación de información científica sobre la situación actual de micronutrientes en la sub-región centroamericana* CES-SIAM Guatemala, 1994

CDC *Criteria for Anemia in Children and Childbearing Age Women* MMWR 38 400-404, 199

Cook, J D and Lynch Jr , *The liabilities of iron deficiency* Blood 68 803-809, 1986

Dallman, PR., Yip R., and Johnson, C *Prevalence and causes of anemia in the United States,* 1976 Am J Clin Nutr 39 437-445, 1984

Dallman, PR , Sumes, M.A. and Stekel, A. *Iron Deficiency in Infancy and Childhood* Am J Clin Nutr 33 86-118, 1980

Dallman, PR. *Progress in the prevention of iron deficiency in infants* Acta Paediatrica Scandinavica, Supplement No 365 28-37, 1990

DeMaeyer, E M , et al *Preventing and controlling iron deficiency anaemia through primary health care a guide to health administrators and programme managers* Geneva. World Health Organization, 1989

Dirren, H , et al *Altitude adjustment for hemoglobin* Europ J Clin Nutr 48 625-632, 1994

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

Freire, W B *Strategies of the Pan American Health Organization for the Control of Iron Deficiency in Latin America* Nutrition Reviews 55(6) 183-188, 1997

Garn, S M et al *Hematological status and pregnancy outcomes* Am J Clin Nutr 34 115-117, 1981

Gueri, M and Viteri, F (eds) II *Subregional Workshop on the Control of Nutritional Anemias and Iron Deficiency* Final report Caracas, 8-12 November 1994 Washington D C , June 1996

Gueri, M *"Assessment of the Prevalence of Anemia in Latin America and the Caribbean"* Pan American Health Organization, PAHO/WHO (draft) PAHO/HPP/HPN/96 04 Washington, D C , February 1996

Herbert, V et al *Serum ferritin iron, a new test, measures human body stores unconfounded by inflammation* Stem Cells 15 291-296, 1997

Hurrell, R.F *Preventing Iron Deficiency Through Food Fortification* Nutrition Reviews 55(6) 210- 222, 1997

ICNND/INCAP *Evaluacion Nutricional de la Población de Centroamerica y Panama* Interdepartmental Committee for National Defense, ICNND/Instituto de Nutrición de Centroamerica y Panamà, INCAP Guatemala, 1969

Latham, M et al *I mprovements in growth following iron supplementation in young Kenian school children* Nutrition 6 159-165, 1990

Layrisse, M , et al *The role of vitamin A on the inhibitors of nonheme iron absorption* Preliminary results Nutr Biochem 8 61-67, 1997

Levin, H M , et al *"Micronutrient Deficiency Disorders"* In Jamison et al (eds) Disease Control Priorities in Developing Countries World Bank. Oxford University Press, pp 17-22 New York, 1993

Lozoff, B *Iron deficiency anemia and iron therapy effects on infant developmental test performance* Pediatrics 79(6) 981-995, 1987

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

Mora, J O and Mora, O L *Micronutrient Deficiencies in Latin America and the Caribbean* Vitamins OMNI/PAHO (in press) Washington, D C ,1998

Morck, T.A et al *Inhibition of food iron intake absorption by coffee* Am J Clin Nutr 37 416 420, 1983

Murphy, S P et al *Estimated mineral intake of toddlers Predicted prevalence of inadequacy in village populations in Egypt, Kenya and Mexico* Am J Clin Nutr 56 565 572, 1992

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

Nestel, P and Allnwick, D *Iron/Multi-micronutrient supplements for young children* Summary and conclusions of a consultation held at UNICEF, Copenhagen, Denmark, August 19 20, 1996 USAID/UNICEF Washington, D C , 1997

Norris, J et al *US Trends in Nutrient Intake The 1987 and 1992 National Health Interview Surveys* Am J Pub Hlth 87(5) 740-746, 1997

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 *Review of the IDD situation in Latin America and the Caribbean* Pan American Health Organization, Division of Health Promotion and Protection, Food and Nutrition Program HPP/HPN, 97 03 Washington, D C , 1997

Pollitt, E *Iron Deficiency and Cognitive Function* Annual Rev Nutr 13 521-537, 1993

Pollitt, E *Iron Deficiency and Educational Deficiency* Nutrition Reviews 55(6) 133-140, 1997

PRB *World Population Data Sheet, 1997* Population Reference Bureau Washington, DC 1997

Reeves, Y D and Yip, R *The lack of adverse side effects of oral ferrous sulphate therapy in one year old infants* Pediatrics 75 352 355, 1985

Romero Abal, M E *Estado Nutricional de Minerales en Centro América y Panamá* Guatemala, 1994

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

Stolfus, R. et al *Hookworm Control as a Strategy to Prevent Iron Deficiency* Nutrition Reviews 55(5) 223-232, 1997

Scholz, B D et al *Anaemia is associated with reduced productivity of women workers even in less physically-strenuous tasks* Brit J Nutr 77 47 57, 1997

Schultnik, W and Gross, R *Iron Deficiency Alleviation in Developing Countries* Nutr Res Rev 9 281-293, 1996
Stoltfus, R et al *Hookworm Control as a Strategy to Prevent Iron Deficiency* Nutrition Reviews 55(6) 223-232, 1997

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

Thurnham, D I *Impact of disease on markers of micronutrient status* Proceed Nutr Soc 56 421- 431, 1997

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

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

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

USAID/VITAL *Tercer Taller Regional sobre Deficiencias de Vitamina A y Otros Micronutrientes en América Latina y el Caribe* Recife, Brasil, 1993

Viteri, F et al (eds) *Primer Taller Subregional sobre el Control de las Anemias Nutricionales y la Deficiencia de Hierro* Buenos Aires, Argentina, 15 al 20 de noviembre, 1992 INCAP Document Guatemala, 1995

Viteri, F *Iron Supplementation for the Control of Iron Deficiency in Populations at Risk* Nutrition Reviews 55(6) 195-209, 1997

Walter, T *Infancy mental and motor development* Am J Clin Nutr 50 675 686, 1989

West, C E *Iron deficiency The problem and approaches to its solution* Food Nutr Bull 17(1) 37-41, 1996

WHO *The prevalence of anemia in women a tabulation of available information* 2nd edition World Health Organization Geneva, 1992a.

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

WHO/UNICEF/UNU *Indicators and Strategies for Iron Deficiency and Anaemia Programmes* Report of a WHO/UNICEF/UNU Consultation Geneva, 6-10 December, 1993 WHO, Geneva, 1997

Yip, R *Iron Deficiency Contemporary Issues and International Programmatic Approaches* J Nutr 1479S-1490S, 1994

Yip, R *Iron supplementation during pregnancy Is it effective ?* Am J Clin Nutr 63 853-855, 1996

12

Por país

ARGENTINA

Armellini, P *Prevalence de anemia en lactantes de la Region Centro* ' En Abeya E et al (Eds) Seminario sobre el estado nutricional de los niños en Argentina Buenos Aires Signo Producciones Graficas,79 83, 1985

Britos, S *Hojas de Balance de Alimentos* CESNI Buenos Aires, 1989

Calvo, E et al *Encuesta nutricional en niños menores de dos años de la Provincia de Misiones* II Indicadores dieteticos y hematologicos Arch Arg Pediatr 85 260-269, 1987

Calvo, E et al *Prevalencia de anemia en escolares beneficiarios del Programa Social Nutricional en Gral Rodriguez* Revista Chilena de Nutricion 16(2) 205-210, 1988

Calvo, E B , Gnazzo N *Prevalence of iron deficiency in children aged 9 24 months from a large urban area of Argentina* Am J Clin Nutr 52 534-40,1990

Calvo, E B , Islam, J , Gnazzo, N *"Prevalence of anemia in infants 9 to 24 months old in the Province of Misiones* In S Hercberg, P Galan, H Dupin Eds Recent knowledge on iron and folate deficiencies in the world Colloque INSERM 197 99-101,1990

Calvo, E B , Sosa, E M *Iron status in non-pregnant women of child-bearing age living at Greater Buenos Aires* Eur J Clin Nutr 45 215 220,1991

CESNI *"Studies on prevalence of iron deficiency in vulnerable groups of Argentine population '* Centro de Estudios de Nutricion Infantil (CESNI), manuscript Buenos Aires, 1992a.

CESNI *'Evaluacion del Estado Nutricional en Adolescentes Residentes en Buenos Aires "* Centro de Estudios de Nutrición Infantil (CESNI), manuscript Buenos Aires, 1992b

CESNI Proyecto Tierra de Fuego *Diagnostico Basal de Salud y Nutricion* Centro de Estudios de Nutrición Infantil (CESNI) Suplemento especial Buenos Aires, 1994

O'Donnell, A et al *Preventing Iron deficiency in Infants and Preschool Children in Argentina* Nutrition Reviews 55(6) 189-194, 1997

BELICE

MOH *Study on Iron Deficiency Anaemia Among Pregnant Women in Belize* (manuscript) Belize, 1995

BOLIVIA

Fernandez, E *Prevalencia de anemias nutricionales en Bolivia* Ministerio de Desarrollo Humano, Secretaria Nacional de Salud La Paz, 1994

Ministerio de Desarrollo Humano, Secretaria Nacional de Salud, Bolivia *Prevalencia de anemias nutricionales en embarazadas y en escolares* La Paz, 1994

BRASIL

Araujo, R L *Situacao alimentar e nutricional do Brasil* Ed Grafica Vox Editora. Belo Horizonte, Brazil, 1992

Dutra de Oliveira, J and Marchini, J S *Levantamento bibliografico do Etudos Bioquimicos Nutricionais no Brasil* Fundacao Simposio Brasileiro de Alematacao e Nutricao Divisao de Nutricao Clinica, Departamento de Clinica Medica. Facultade de Medicina de Ribeirao Preto, Julho 1994

Freitas, M L S *Estudo de algunas caracteristicas biologicas e sociais, em relacao a carencia de ferro, das criancas atendidas no Centro de Saude Escola, Unidade Materno Infantil da Vila Tiberio, Ribeirao Preto* Dissertacao de Mestrado, Facultade de Medicina de Ribeirao Preto, USP, 1990

Guerra, E M *Prevalencia da anemia carencial em criancas albergadas* Congreso de Pediatria. Fortaleza, 1985

13

Guerra, E M , et al *Prevalencia de deficiencia de ferro em gestantes de primeira consulta en centros de saude de area metropolitana, Brazil* Etiologia da anemia. Rev Saude Publ 26(2) 88-95, 1992

Lira, P I C *Estado nutricional de criancas menores de seis anos, segundo posse da terra, en areas rurais do Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil* Arch Latinoam Nutr 35 247-257, 1985

Mello, R et al *Anemias em pre-escolares diagnostico, tratamiento e availacao* Recife, Pe, Brasil Arch Latinoamer Nutr 41(2) 159-167, 1991

Monteiro, C and Szarfarc, S C *Estudo das condicoes de saude das criancas no municipio de Sao Paulo, SP (Brasil)* Rev Saude Publ 21 250-260, 1987

Nascimento, M L P and Santos, L P *Anemia em gestantes de uma maternidade da cidade de Salvador* Monografia pre sentada ao Curso de Especializacao em Nutricao Clinica, Universidade Federal da Bahia, 1990

Osten, T G H *Niveis de hematocrito e hemoglobina e estado nutricional em criancas de 7 a 12 anos em um bairro de baixa renda de Porto Alegre*, RS J Pediatria 64 425-426, 1988

Salzano, A C , et al *Anemias em criancas de dois servicos de saude de Recife, PE (Brasil)* Rev Saude Publ 19 499-507, 1985

Sanchez, E M C et al *Anemia em pessoas da cidade de Caceres, MT e suas relacoes com a renda per capita* Rev Inst Med Trop Sao Paulo 30 165 168, 1988

Sichieri, R. *'Anemia nutricional em criancas menores de 5 anos do Municipio de Sao Paulo papel da dieta na determinacao de sua prevalencia "* Tese de Doutorado, Facultade de Saude Publica da Universidade de Sao Paulo, 1987

Sichieri, R , et al *Relacao entre dieta e ocorrencia de anemia ferropriva en criancas* J Pediatria 64 169-174, 1988

Sigulem, D M , et al *Anemia nutricional e parasitose intestinal em menores de 5 anos* Rev Paul Med 103 308 312, 1985

Silva, N B *Prevalencia de anemia ferropriva em criancas preescolares da cidade de Manaus, AM* I Congreso Nacional da SBAN Sao Paulo, 1988

Uchimura, T T *Anemia nutricional em criancas de 6-24 meses no municipio de Maringa* XII Congreso Brasileiro de Nutricao Blumenau, 1989

CHILE

Araya, H , and Pak N *Consumo aparente de vitaminas y minerales de la poblacion del Gran Santiago* Santiago, 1994

Pak, N and Araya, H *Disponibilidad y adecuación de vitaminas y minerales en Chile, según hoja de balance FAO periodo 1984-1986* 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

Fernandez, R *"Estado nutricional y habitos alimentarios asociados a la anemia ferropriva en niños de 12 a 24 meses de Pérez Celedón "* Tesis, Universidad de Costa Rica. San Jose, 1993

14

Ministerio de Salud, Costa Rica. Encuesta Nacional de Nutrición, 1996 *Micronutrientes* Ministerio de Salud, Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Salud y Nutricion Desplegable 2 San Jose, Costa Rica, 1997
Novygrodt, R.M Diagnostico primario de las anemias para validacion del efecto dieto-terapéutico de Nuvi hierro IV Congreso Nacional de Salud Publica. San José, Costa Rica, 1993

CUBA
Padron, M et al *Utilización del indicador hierro absorvible en la evaluacion de dietas programa para su estimación* Rev Cub Aliment Nutr 6 44-49, 1992

Padron, M et al *Prevalencia de la anemia en el embarazo aceptacion y efectos colaterales del tratamiento convencional antes de la introduccion del prenatal* Instituto de Nutricion e Higiene de los Alimentos Havana, 1993

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

Ministerio de Salud/IIDES, Ecuador *Deficiencia de vitamina A en provincias de pobreza crítica del Ecuador* Ministerio de Salud Publica (MSP), Instituto de Investigaciones y Desarrollo en Salud (IIDES) Quito, 1994
Rodriguez et al *Linea basal de anemias en el Ecuador* Ministerio de Salud Publica Programa Integrado de Micronutrientes Sistema de Monitoreo y Evaluacion Quito, 1997

EL SALVADOR
ADS/MSPAS/INCAP Asociacion Demografica Salvadoreña (ADS), Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social (MSPAS), Instituto de Nutrición de Centro America y Panamá (INCAP) *Evaluación de la situación alimentaria nutricional de El Salvador* (ESANES-88) El Salvador, 1988

GUATEMALA
MSPAS/INCAP, Guatemala Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social (MSPAS), Instituto de Nutricion de Centro America y Panama (INCAP) *Informe de la Encuesta Nacional de Micronutrientes* Guatemala, 1995
MSPAS/INCAP Guatemala, 1995

HONDURAS
IMPACT *Plan de Apoyo USAID/INCAP en Micronutrientes, 1994/1997* Honduras, C A Informe Final USAID/IMPACT Washington, D C 1997

Ministerio de Salud/OMNI/FIO *Encuesta Nacional de Micronutrientes* Honduras, 1996 Tegucigalpa, 1997

Ohri Vachaspati, P and Swindale, A *Iron Content in the Diets of Rural Honduran Women and Children* USAID/IMPACT (manuscript) Washington D C , 1997

JAMAICA
Simmons, W K. *Control de la deficiencia de hierro en el Caribe de habla inglesa* Bol Of San Pan 117(6) 538-546, 1994

MÉXICO
Avila, A , et al *'La deficiencia de micronutrimentos en México a través de la Encuesta Nacional de Alimentacion en el Medio Rural (ENAL, 1989) y de la Encuesta Urbana de Alimentación y Nutricion en la zona metropolitana de la ciudad de Mexico (ENURBAL, 1995) "* Manuscript Mexico, D F,, 1996

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

15

Canto, T , Cárdenas, S , Ortiz, M , Polanco, L , Vera, L , Piña, R , Cupul, G *Valores de hemoglobina y hierro sérico en mujeres de clase socio-económica baja* Yucatan, México Bol Of San Pan 98 464- 472, 1985

Martínez, H et al *Anemia en mujeres en edad reproductiva Resultados de una encuesta probabilística nacional* Secretaría Nacional de Salud Pública. Mexico, DF, 1995

Murphy, S , Beaton, G , Calloway, D *Estimated mineral intakes of toddlers predicted prevalence of inadequacy in village populations in Egypt, Kenya and Mexico* Am J Clin Nutr 56 565-572, 1992

Rivera, J , et al *Estudio de vitamina A y anemia en preescolares de la delegacion Alvaro Obregón* VI Reunión de los Institutos Nacionales de Salud México, D F , 1994
Rosado, J , Bourges H, Saint-Martin B *Micronutrient Deficiency in Mexico* Clinical and Epidemiological studies A review of the studies published from 1940 to 1993 on the existence of micronutrient deficiencies and its consequences in the nutritional health status of the population in Mexico December, 1993

Rosado, J , et al *Zinc and iron supplementation do not affect growth, but improve body composition and reduce morbidity of growth-stunted Mexican preschoolers* Am J Clin Nutr 65 13-19, 1997

Sepulveda, J , et al *Estado nutricional de preescolares y mujeres en México Resultados de una encuesta probabilística nacional* Gac Med Mex 126 207-225, 1990

NICARAGUA

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

PANAMÁ

Aguilera M, and Brandariz F *Segunda encuesta de prevalencia de desnutrición Enero, 1994* Ministerio de Salud Publica, Departamento de Nutrición y Dietetica Panama, 1994

Ministerio de Salud, Panamá. *Encuesta Nacional de Vitamina A. 1992* Departamento de Nutrición y Dietética. Panama, 1992

PERÚ

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 Nutricion Básica Universidad Peruana Cayetano Heredia/PRISMA/Ministerio de Salud/Banco Mundial Lima, Perú, 1997

Liria, M R., Penny, M E , Ugaz, M E , Creed-Kanashiro, H M *Deficiencia de Micronutrientes en el Peru* Una Revision de la Informacion disponible Mayo 1994

Llosa, L , Seaylan, S , Alvarez, J *Deficiencia de Hierro y Acido Folico en Mujeres Gestantes de Lima* Diagnostico 21(5) 133-139, 1988

Ministerio de Salud, Perú *Encuesta Demografica y de Salud Familiar, 1996* Ministerio de Salud Pública, USAID, FNUAP, UNICEF, pp 179-184 Lima, 1997

Pajuelo, J and Ameniya, I *Anemia Nutricional en la Poblacion Infantil del Peru* Revista Médica Peruana 347(64) 50-55, 1992

PRISMA. *Vigilancia Alimentaria Nutricional* Encuesta bioquimica, 1992/94 Lima, 1995

Zabaleta, N et al *Prevalencia y determinantes de la anemia por deficiencia de hierro en una muestra representativa de gestantes en Lima,* Perú Instituto de Investigación Nutricional Manuscript Lima, 1993

76

REPÚBLICA DOMINICANA

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

VENEZUELA

Taylor, PG , et al *The relationship between iron deficiency and anemia in Venezuelan children* Am J Clin Nutr 58 215 218, 1993

Layrisse, M , et al *Relationship between iron bioavailability from diets and the prevalence of iron deficiency* Food Nutr Bull 12 301-309, 1990

Layrisse, M , et al *Early response to the effect of iron fortification in the Venezuelan population* Am J Clin Nutr 64 903 907, 1996

Cuadro 1 Estudios sobre DH y ADH en la poblacion de America Latina y el Caribe

PAÍS/ AÑO	AUTORES	ZONA GEOGRAFICA	MUESTRA	RESULTADOS
ARGENTINA				
1985	Armellini et al	Region Central	Niños de 6 18 meses	Prevalencia de anemia 22%
1988	Calvo et al	Buenos Aires	253 escolares de 6 14 años	Prevalencia de anemia 14% (27% niños de 11 14 años), baja ingesta 79% en , >11 años 46%, en <11 años
1989	Britos	Nacional	Hojas de Balance de Alimentos	Aporte adecuado de hierro
1990	Calvo et al	Misiones y Buenos Aires	399 niños de 9 24 meses 384 niños <5 años	Misiones Ingesta media de hierro 4,0 + 2,6 mg/dia 55% anemia 62%, 49% y 37% en nivel SE bajo medio y alto Rural 60%, urbano 50% Ferritina 56% <12 ug/dL Buenos Aires Ingesta media de hierro 5,6+3,5 mg/dia Hierro biodisponible 0,4 mg/dia solo el 10% consumia la IDR Prevalencia de anemia 47% <12 meses, 11% 12 59 meses En total el 60% presenta ferritina serica <12 ug/dL
1991	Calvo et al	Gran Buenos Aires	184 mujeres de 15 44 años	Prevalencia de anemia 26% Deficiencia de hierro relacionada al nivel SE bajo 43%, medio 34%, alto 5%
1992	CESNI	Buenos Aires	386 adolescentes	Tasas de anemia 12,8% hombres, 39,5% mujeres
1995	CESNI	Tierra del Fuego	1 313 individuos todas las edades	Tasas de anemia lactantes 21%, preescolares 11%, escolares 10%, adolescentes 11%, hombres 16%, mujeres 10%, embarazadas 24% Ingesta de hierro <75% IDR lactantes 48%, preescolares 39%, escolares 34%, adolescentes 55%, mujeres 67%, embarazadas 96% Ferritina <12 ug/dL lactantes 41%, preescolares 13%, adolescentes 19%, mujeres 16%, embarazadas 41%
BELICE 1994/95	Ministerio de Salud	Nacional	4 661 individuos todas las edades	Tasa de anemia 51,7%

Cuadro 1 Estudios sobre DH y ADH en la poblacion de America Latina y el Caribe

PAÍS/ AÑO	AUTORES	ZONA GEOGRAFICA	MUESTRA	RESULTADOS
BOLIVIA				
1991	Ministerio de Salud	Nacional	6 096 individuos todas las edades	Ingesta adecuada de hierro, biodisponibilidad desconocida
1992	Ministerio de Salud	Subnacional	Embarazadas y escolares	Tasas de anemia embarazadas (Santa Cruz 36%, Cocha bamba 40%, altiplano 41% Escolares Cochabamba 48%, altiplano 9%)
1994	Ministerio de Salud	Nacional	3 606 embarazadas 360 escolares	Tasas de anemia 51% en embarazadas (62% llanuras orientales, 57% altiplano, 33% valle, 35% en escolares, 38% hombres, 31% mujeres)
BRASIL				
1985	Lira	Pernambuco	976 niños <6 años	Tasa de anemia 39%
1985	Salzano et al	Pernambuco	1 306 niños de 6 24 meses	Tasas de anemia 41% 77%
1985	Guerra et al	Sao Paulo	480 niños de 2 5 años	Tasas de anemia 13% 72%
1985	Sigulem et al	Sao Paulo	272 niños de 6 48 meses	Tasas de anemia 23% global, 30% 6 12 meses, 35% 12 23 meses, 14% 24 35 meses, 13% 36 48 meses
1987	Sichieri	Sao Paulo	307 niños de 2 5 años	Tasas de anemia 26 50%
1987	Monteiro et al	Sao Paulo	942 niños de 6 48 meses	Tasas de anemia 54% 6 12 m, 58% 12 23 meses, 32% 24 35 meses, 25% 36 48 meses
1988	Silva	Manaus	243 niños <14 años	Tasas de anemia 29% 61%
1988	Sanchez et al	Mato Grosso	1 178 niños de 6 14 años	Tasa de anemia 36%
1988	Osten	Porto Alegre	128 niños de 7 12 años	Tasa de anemia 54%
1988	Sichieri et al	Sao Paulo	246 niños de 6 48 meses	Tasas de anemia 6 12 meses 7%, 12 23 meses 12%, 24 35 m 6%, 36 48 meses 8%

Cuadro 1 Estudios sobre DH y ADH en la poblacion de America Latina y el Caribe

PAÍS/ AÑO	AUTORES	ZONA GEOGRÁFICA	MUESTRA	RESULTADOS
BRASIL				
1989	Uchimura	Para	284 niños de 6 24 meses	Tasa de anemia 9%
1990	Nascimento	Bahia	277 embarazadas	Tasa de anemia 52%
1990	Freitas	Sao Paulo	178 niños de 6 72 meses	Tasas de anemia 29% 58%
1991	Mello et al	Pernambuco	1 161 niños de 6 72 meses	Tasas de anemia 6 11 meses 84,8%, 12-23 meses 82,0%, 24 35 meses 54,7%, 36 47 meses 31,7%, 48 59 meses 28,4%, 60 72 meses 17,5%
1992	Araujo et al	Bello Horizonte	260 niños <14 años	Tasas de anemia 18%-22%
1992	Araujo et al	Mato Grosso	107 niños <14 años	Tasas de anemia 18% 35%
1992	Guerra et al	Sao Paulo	363 embarazadas	Tasa de anemia primer trimestre 3,6%, segundo tri mestre 20,9%, tercer trimestre 32,1%
CHILE				
1988	Pak & Araya	Nacional	Hojas de Balance de Alimentos 1984/86	Aporte de hierro >100% IDR
1993/94	Ministerio de Salud	Santiago	Niños de 6 24 meses, embarazadas	Tasa de anemia 20% en ambos grupos
1994	Araya & Pak	Santiago	Familias	Baja ingesta de hierro en nivel SE mas bajo El nivel SE es responsable de las diferencias en la ingesta de nutrientes
COLOMBIA				
1995	Ministerio de Salud/ Instituto Nacional de Salud	Nacional	1 834 mujeres, 1 928 niños de 1 5 años	Tasas de anemia 22,5% mujeres 23,3% niños (12 23 meses 36%, 24 35 meses 23%, 36 47 meses 18%, 47 59 meses 14%) Costa norte 36% niños, 35% muje res Ferritina sérica <12 µg/dl 18% niños, 20% muje res, <24 µg/dl 42% niños, 52% mujeres

Cuadro 1 Estudios sobre DH y ADH en la población de América Latina y el Caribe

PAÍS/ AÑO	AUTORES	ZONA GEOGRAFICA	MUESTRA	RESULTADOS
COSTA RICA				
1987	Novigrodt	Comunidad de Hatillo	Niños de 1 2 años	Tasa de anemia 64%
1993	Novigrodt	Nacional	Niños y mujeres postas de salud	Tasas de anemia 30% niños, 25% embarazadas, 15% nodrizas, 42% niños con niveles sericos de ferritina <12 µg/dL
1993	Fernandez	Comunidad Perez Celedon	Niños de 1 2 años	Tasa de anemia 41%
1996	Ministerio de Salud	Nacional	961 niños <5 años, 538 niños de 7 12 años, 901 mujeres de 15 44 años	Tasas de anemia 26% preescolares (San Jose 16,6%, otros urbanos 27,9%, rural 32,7%), 33,5%, mujeres 18,9%, 27,9% embarazadas Ferritina serica <12 µg/dL 56,3% en preescolares, 58,5% embarazadas Yodo medio urinario en escolares 23,3 µg/dL (San Jose 21,9 µg/dL, otros urbanos 22,7 µg/dL, rural 25,7 µg/dL)
CUBA				
1992	Padron et al	La Habana y Pinar del Rio	Mujeres y niños	Tasas de anemia 25% en niños de 1 5 años, 35% en mujeres
1993	Padron et al	La Habana	Embarazadas	Tasas de anemia 56,8%
ECUADOR				
1986	Freire et al	Nacional	1 620 niños de 6 59 meses	Tasas de anemia 22% preescolares (28% zonas dispersas), 6 11 meses 69%, 12 23 meses 46% Ingesta insuficiente de hierro en niños Ferritina serica. 27% <10 µg/dL

Cuadro 1 Estudios sobre DH y ADH en la poblacion de America Latina y el Caribe

PAÍS/ AÑO	AUTORES	ZONA GEOGRAFICA	MUESTRA	RESULTADOS
ECUADOR (CONT)				
1993	Ministerio de Salud	Cinco provincias mas pobres	1 232 niños 12 59 meses	Tasa de anemia 38%, tasas mas altas en Cotopaxi Se asocia con educacion de la madre, nivel SE, grupo etnico, ubicación urbana/rural y edad 62% 12 23 m Ingesta de hierro 20% <70% IDR
1996	Gallegos et al	Nacional	252 escolares	Tasa de anemia 37%
1997	Rodriguez et al	Nacional	1 752 embarazadas 1 733 niños <1 año	Tasa de anemia en embarazadas 40% Aprox 72% de los niños con niveles de hemoglobina <11 µg/dL
EL SALVADOR				
1988	INCAP/Ministerio de Salud	Nacional	787 familias 720 niños <5 años	Tasas de anemia niños < 5 años 23%, 12 17 meses 51%, San Salvador 20%, otras zonas urbanas 25%, rural 23%, mujeres 12%, embarazadas 40% Transferrina serica <16% 61% Ingesta de hierro IDR 59% familias, 34% niños
GUATEMALA				
1995	INCAP/Ministerio de Salud	Nacional	1 574 niños de 1 5 años 1 637 mujeres 15 44 años, 814 escolares	Tasas de anemia 26% en niños, 12 23 meses 50,1%, 24 35 meses 26,4%, 36 47 meses 18,1%, 48 59 meses 12,1% Mas altas en el altiplano 31% Anemia en mujeres 35%, mas alta en el altiplano 39% Embarazadas 40%
HONDURAS				
1996	Ministerio de Salud/ OMNI/IEF	Nacional	1 352 niños de 12 59 meses, 876 mujeres	Tasas de anemia niños 30%, 12 59 meses 34%, 12 23 meses 53%, 23 35 meses 40%, 36-47 meses 23%, >48 meses 14% Mujeres 25,8%, embarazadas 32,4%
1997	Punam & Swindale	Rural Oeste	1 384 mujeres 2 516 niños <12 años	Ingesta total de hierro en niños 4,9 mg/dia en <6 meses hasta 19 mg/dia a los 7 12 años Hierro biodisponible <5% niños y mujeres, 9% lactantes amamantados <12 meses
JAMAICA				
1987	Simmons	Nacional	5 509 niños 6 24 meses Embarazadas	Tasas de anemia 78% niños, 52% embarazadas

Cuadro 1 Estudios sobre DH y ADH en la poblacion de America Latina y el Caribe

PAÍS/ AÑO	AUTORES	ZONA GEOGRAFICA	MUESTRA	RESULTADOS
MEXICO				
1985	Canto et al	Merida	505 mujeres de 15 44 años	Tasa de anemia 74%
1988	Martinez et al	Nacional	15 888 mujeres	Tasas de anemia 21% en embarazadas, 12% en no embarazadas
1990	Sepulveda et al	Nacional	20 000 muj 12 49 años	Tasas de anemia 17%en embarazadas, 13,8% en no embarazadas
1991	Ruiz et al	Tapachula, Chiapas	100 niños de 6 24 meses	Tasa de anemia 91%, respuesta al tratamiento
1992	Murphy et al	Rural	255 niños de 18 30 meses	Tasa de anemia 43% Ingesta media de hierro 57% IDR
1994	Rosado et al	Comunidad rural	219 niños de 18 36 meses	Tasa de anemia 40 72% Ferritina serica <12 µg/dL 52% Ingesta insuficiente de hierro en 25%
1995	Rivera et al	Mexico, D F	236 niños <4 años	Tasa de anemia 37%
NICARAGUA				
1993	Ministerio de Salud	Nacional	1 755 niños 12 60 meses 1 730 mujeres	Tasas de anemia 28% en niños, 34% en mujeres Mas alta en Managua (39% en mujeres y en nivel SE bajo/medio 35%) Ferritina serica <12 µg/dL 36% en niños Ingesta de hierro niños 67% IDR (59% <70% IDR), las familias consumian 62% de la IDR
PANAMÁ				
1992	Ministerio de Salud	Nacional	1 566 niños de 1 5 años	Tasas de anemia 18%, 12 23 m 33%, 47 59 m 9% Ingesta de hierro <70% IDR 53% de las familias
1994	Aguilera & Brandariz	Subnacional, consultorios de salud	Mujeres y niños	Tasas de anemia mujer 29%, embarazada 39%, escolares 20%, preescolares 38%
PARAGUAY				
1993	Ministerio de Salud	Subnacional	385 embarazadas	Tasa de anemia 26,2%

Cuadro 1 Estudios sobre DH y ADH en la poblacion de America Latina y el Caribe

PAÍS/ AÑO	AUTORES	ZONA GEOGRAFICA	MUESTRA	RESULTADOS
PERÚ				
1991	Lopez de Romana et al	Lima & Cajamarca	839 y 786 individuos de todas las edades	Ingesta de hierro generalmente baja en Cajamarca
1992	Pajuelo	Nacional	2 678 niños de 3 71meses	Tasas de anemia 42,2%, costa norte 41,2%, central 36,5%, sur 49,7%, altiplano norte 33,7%, central 36,8%, sur 36,8%, selva alta 57,6%, baja 70,6%, Lima 33,9% Niños 3 11 meses 65%, 12 23 60%, 24 35 47%, 36 47 33%, 48> 27%
1993	Zabaleta et al	Lima	Embarazadas	Tasa de anemia 53%
1995	PRISMA	Cuatro provincias	552 mujeres de 15 44 años 715 niños <3 años	Tasas de anemia niños de Lima 13% nivel SE alto, 27% bajo, 27% barriadas, ferritina <12 µg/dl 48%, 45% y 44% Mujeres 14% nivel SE alto, 24% medio, 50% barriadas Libertadores/Wari niños 36% costa, 30% altiplano, mujeres 31% costa, 30% altiplano INCA niños 31% altiplano, 17% selva, mujeres 21% altiplano, 23% selva Marañón niños 26% costa, 38% altiplano, mujeres 26% costa, 34% altiplano
1996	ENDES/Ministerio de Salud	Nacional	2 274 mujeres, 1,046 niños de 12 59 meses	Tasas de anemia mujeres 35,7%, urbanas 34,0%, rurales 40,5%, Lima 34,4%, costa 33,3%, altiplano 41,8%, selva 28,8% Niños 56,8%, urbana 56,9%, rural 56,6%, Lima 55,4%, costa 55,8%, altiplano 60,5%, selva 50,8% Global 6 11 meses 78,6%, 12 23 meses 75,6%, 24 35 meses 58,7%, 36 47 meses 48,4%, 48 59 meses 32,8%
1997	Campos et al	Cuatro regiones	1 861 niños de 3 11 años, 946 mujeres	Tasas de anemia en niños 20% Lima, 23% Cuzco, 22% Piura, 25% Cajamarca Mujeres 21% Lima, 25% Cuzco, 25% Piura, 19% Cajamarca Ingesta media de hierro niños 6 5 mg/dia, mujeres 11 0 mg/dia

Cuadro 1 Estudios sobre DH y ADH en la poblacion de America Latina y el Caribe

PAÍS/ AÑO	AUTORES	ZONA GEOGRAFICA	MUESTRA	RESULTADOS
REPÚBLICA DOMINICANA 1993	Ministerio de Salud	Nacional	751 escolares y 765 preescolares	Tasas de anemia 29% en escolares, 32% en preescolares, 32% urbano, 25% rural, 33% hombres 26% mujeres Ferritina serica en escolares 10% <10 µg/dL, 63% <24 µg/dL Ingesta de hierro en mujeres 68% <75% IDR
VENEZUELA 1993	Taylor et al	Subnacional	Niños de 1 16 años	Tasas de anemia 8% en niños 12 35 meses, 4 6% otros grupos
1994	Chavez & Layrisse	Zulia	Mujeres	Tasa de anemia 18%

Cuadro 2 Tasas de anemia estimadas (%) por país y grupo etario

PAÍS	1-4 AÑOS	5-14 AÑOS	MUJERES	
			NO EMBARAZADAS	EMBARAZADAS
ARGENTINA	12*	17*	18*	24*
BOLIVIA	30**	30*	20**	42*
BRASIL	35*	35*	20**	40*
CARIBE INGLES	33*	30**	20**	35*
CHILE	12+	17+	8*	20*
COLOMBIA	23	30**	23	40
COSTA RICA	26	30**	19	28
CUBA	25*	30**	35*	57*
ECUADOR	22	37	20**	40
EL SALVADOR	23	30**	20**	40
GUATEMALA	26	30**	35	40
HONDURAS	34	30**	26	35**
MEXICO	30**	30**	14	21
NICARAGUA	28	30**	34	35**
PANAMA	18	30**	29	39
PARAGUAY	30**	30**	20**	35**
PERU	57	30**	36	53
R DOMINICANA	32	29	20**	35**
URUGUAY	12+	12+	8	24+
VENEZUELA	8	6	18	35**
OTROS	30**	30**	20**	35**
TOTAL	**30**	**30**	**20**	**35**

* Estimado con base en estudios parciales o subnacionales
** Estimado como el promedio para países con estimaciones nacionales
\+ Se supone similar a los países vecinos

86

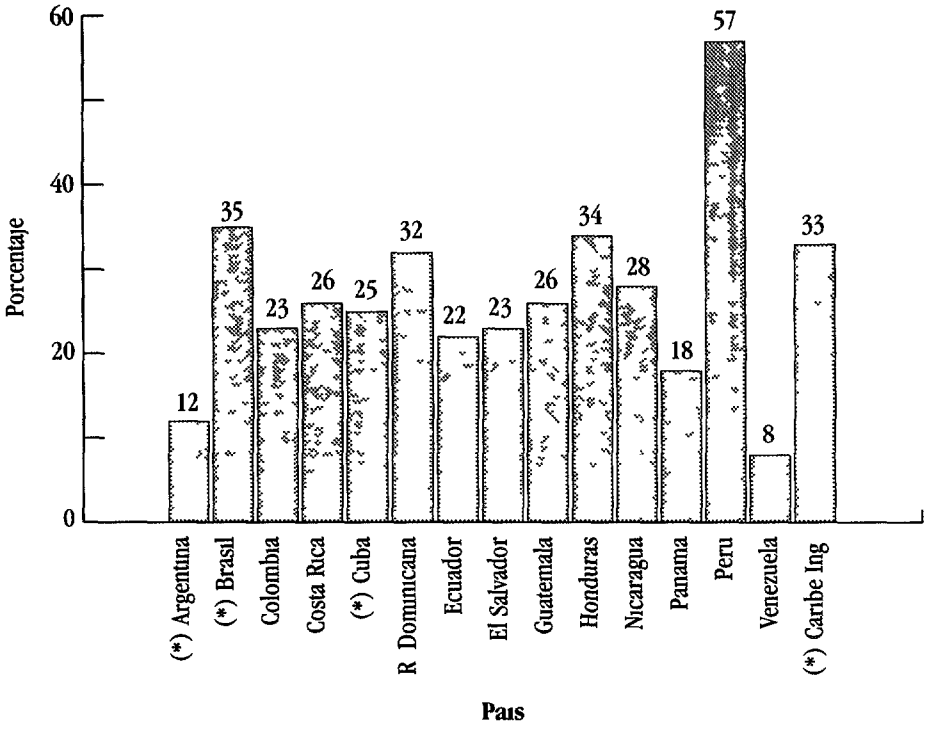
Cuadro 3 Poblacion anemica estimada (miles) por pais

PAÍS	1-4 AÑOS	5-14 AÑOS	MUJERES	
			NO EMBARAZADAS	EMBARAZADAS
ARGENTINA	342	1,150	1,378	171
BOLIVIA	267	608	318	118
BRASIL	4,943	11,797	7,640	1,412
CHILE	156	472	289	61
COLOMBIA	714	2,468	2,090	404
COSTA RICA	87	221	154	24
CUBA	183	500	917	88
ECUADOR	240	1,066	530	139
EL SALVADOR	147	443	240	76
GUATEMALA	387	941	737	166
HONDURAS	241	487	290	77
MÉXICO	2,597	6,603	3,055	543
NICARAGUA	176	342	289	57
PANAMÁ	42	119	185	25
PARAGUAY	178	413	215	61
R DOMINICANA	270	547	374	77
PERU	1,404	1,684	1,985	375
URUGUAY	28	65	56	14
VENEZUELA	188	339	952	206
OTROS	593	922	834	141
TOTAL	**13,183**	**31,188**	**22,527**	**4,235**

Cuadro 4 Clasificación de los países de América Latina y el Caribe segun el nivel de magnitud de anemia en embarazadas (Con base en la prevalencia %)

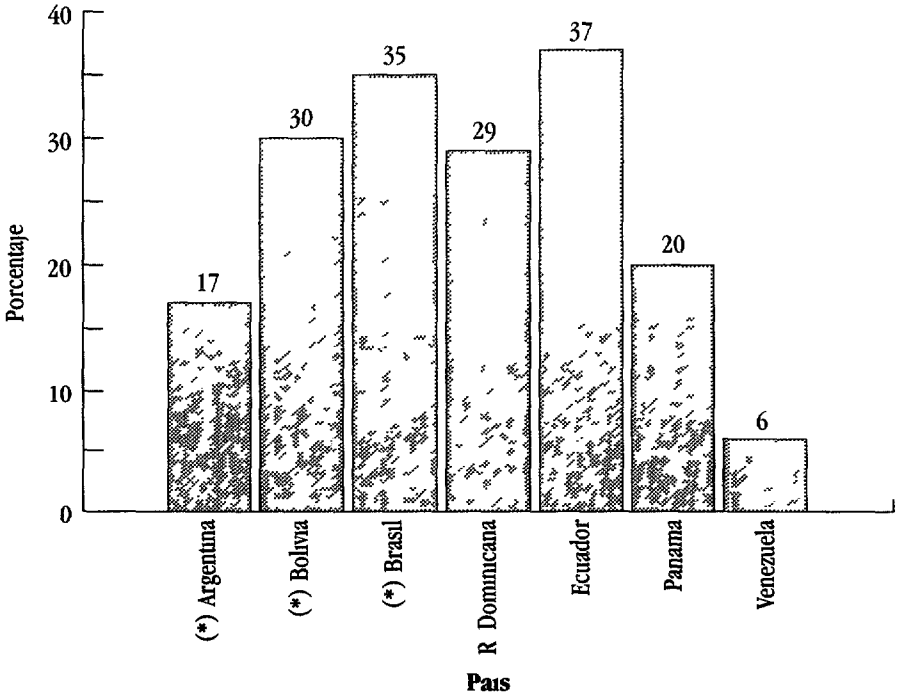
ALTA (>40%)	MODERADA(10-39%)	BAJA (<10%)	INSUFICIENTE INFORMACIÓN
BOLIVIA	ARGENTINA		
BRASIL	CHILE		R DOMINICANA
COLOMBIA	COSTA RICA		HAITI
CUBA	MEXICO		HONDURAS
ECUADOR	PANAMA		NICARAGUA
EL SALVADOR	CARIBE INGLES		PARAGUAY
GUATEMALA			VENEZUELA
PERÚ			

Figura 1 Tasas estimadas de anemia (%) en la poblacion de 1 a 4 años



(*) Estimadas a partir de estudios parciales no nacionales

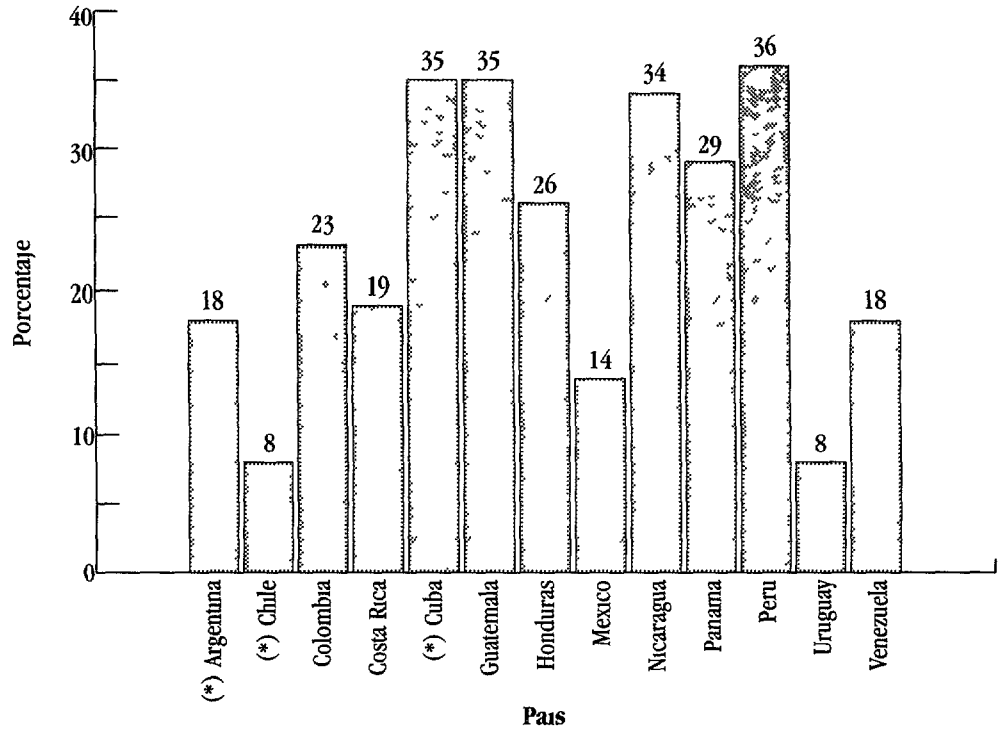
Figura 2 Tasas estimadas de anemia (%) en la poblacion de 5 a 14 años



(*) Estimadas a partir de estudios parciales no nacionales

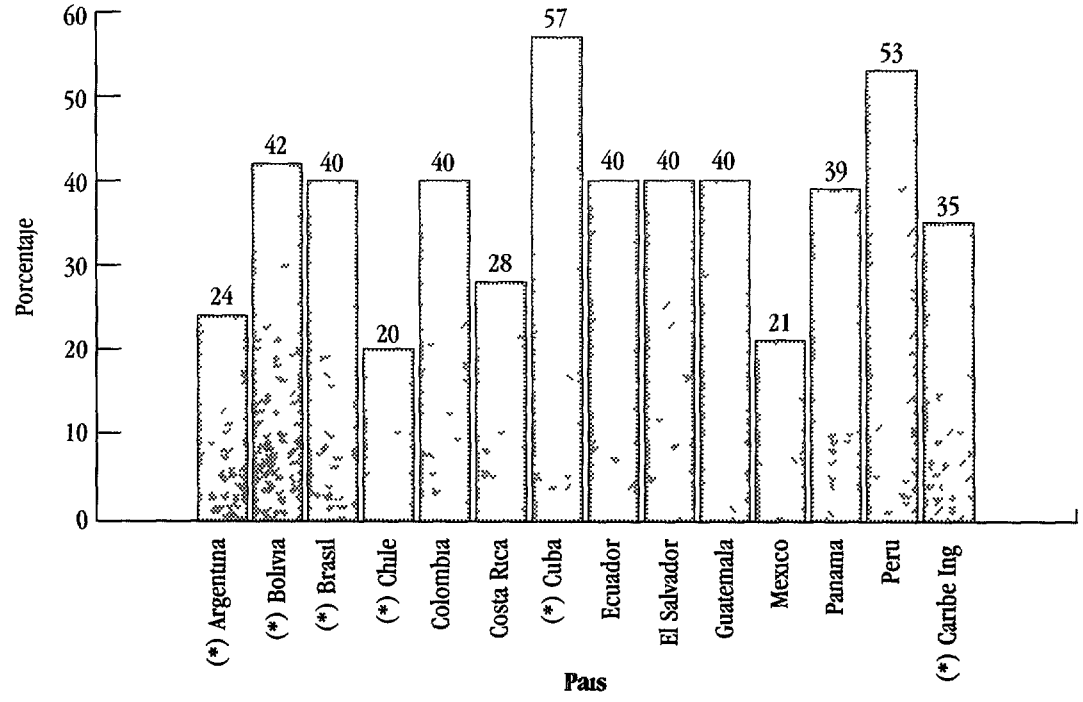
88

Figura 3 Tasas estimadas de anemia (%) en mujeres (no embarazadas)



(*) Estimadas a partir de estudios parciales no nacionales

Figura 4 Tasas estimadas de anemia (%) en embarazadas



(*) Estimadas a partir de estudios parciales no nacionales

89

Figura 5 Prevalencia estimada de anemia (%) en la poblacion de 1 a 4 años

90