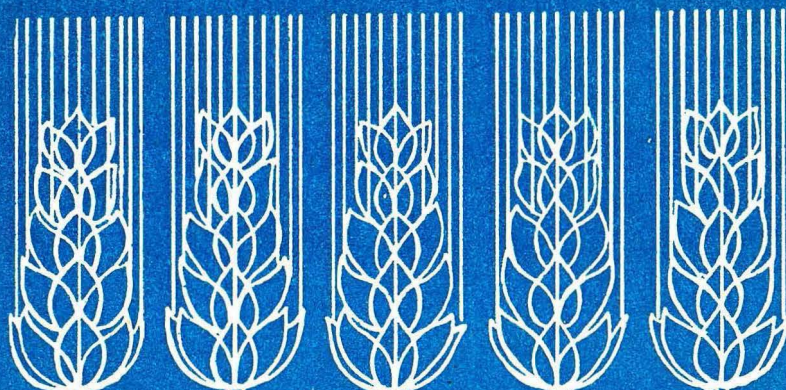


ARCHIVOS
LATINOAMERICANOS
DE
NUTRICION



CONTINUACION DE
ARCHIVOS VENEZOLANOS DE NUTRICION



ORGANO OFICIAL DE LA SOCIEDAD
LATINOAMERICANA DE NUTRICION

Archivos Latinoamericanos de Nutrición es editado como órgano oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición, para la divulgación de conocimientos en el campo de la alimentación y de la nutrición pura y aplicada, en toda el área geográfica de la América Latina. En sus páginas se acogerán manuscritos en español, inglés, portugués y francés, tanto de miembros como de aquellos que no sean miembros de la Sociedad, y de cualquiera de las siguientes categorías: 1. Artículos de investigación original; 2. Artículos de revisión bibliográfica; 3. Artículos de nutrición aplicada; 4. Cartas al Editor (discusión y aclaración de conceptos científicos con base en hechos experimentales u observaciones, máximo 3 páginas).

El precio de la suscripción es de U.S. \$ 12.00 por volumen, incluyendo correo.

Publicado con la ayuda económica del Instituto Nacional de Nutrición de Venezuela y de la Research Corporation, New York.

ENTIDADES PATROCINANTES

F. Hoffmann - La Roche & Co.

Productos Nestlé

Dirección: Archivos Latinoamericanos de Nutrición. Apartado 2049
Caracas, Venezuela

Arch. Latinoamer. Nutr

ALAN-VE ISSN 0004-0622

Se autoriza la reproducción del material publicado en esta revista a condición de que se cite su procedencia y se envíen ejemplares de las publicaciones que contengan textos reproducidos a la Oficina Editorial de "Arch. Latinoamer. Nutr."

ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION

ORGANO OFICIAL DE LA
SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE NUTRICION

VOL. XXII

DICIEMBRE 1973

Nº 4

SUMARIO

Pag.

TRABAJOS DE INVESTIGACION

- Impact of nutrition education in an applied nutrition programme on nutritionally vulnerable groups of people.—*Rajammal P. Devadas* 435
- Un método para la determinación de aminoácidos aplicable a problemas de suplementación, fitomejoramiento y bioquímica nutricional.—*Roberto A. Gómez Brenes y Ricardo Bressani*. 445
- Crescimento e desenvolvimento no adolescente.—*Vera Lúcia Vilar de Araújo Bezerra, Dalva Campos, João Bosco R. Salomón*. 465
- Coprofagia en ratas alimentadas con dietas de diferente valor proteico.—*Héctor Araya, Julia Araya, Antonio Negrete y María Angélica Tagle*. 485
- Valor nutritivo de cuatro variedades de fréjol (*Phaseolus vulgaris*) cultivadas en Chile. Análisis comparativo con leguminosas de importancia en la alimentación chilena.—*Nelly Pak e Ita Barja*. 495
- Determinación cuantitativa de cobre, cinc, manganeso y magnesio por espectrofotometría de absorción atómica, en diversos alimentos chilenos.—*V. Haddad, I. Pennacchiotti, H. Schmidt-Hebbel y J. Vinagre*. 507

CARTAS AL EDITOR

Selenium intake and congenital malformations in humans.— <i>Werner G. Jaffé and Fermín Vélez Boza.</i>	515
BIBLIOGRAFIA LATINOAMERICANA	519
OTRAS PUBLICACIONES RECIBIDAS	525
NOTAS	527
NECROLOGIA	530
SERIE DE BIBLIOGRAFIAS (BIREME)	531
<i>Indice general del Vol.</i>	539
<i>Indice por autores</i>	541
<i>Indice por materias</i>	545

ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION

ORGANO OFICIAL DE LA
SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE NUTRICION

VOL. XXII

DICIEMBRE 1973

Nº 4

CONTENTS

Page

RESEARCH PAPERS

- Impact of nutrition education in an applied nutrition programme on nutritionally vulnerable groups of people.—*Rajammal P. Devadas*. 435
- A method for amino acid determination applicable to supplementation, plant improvement, and nutritional biochemistry problems.—*Roberto A. Gómez Brenes and Ricardo Bresani*. 445
- Growth and development of adolescents.—*Vera Lucia Vilar de Araujo Bezerra, Dalva Campos, João Bosco R. Salomón*. 465
- Coprophagy in rats fed diets of different protein contents.—*Hector Araya, Julia Araya, Antonio Negrete y María Angélica Tagle*. 485
- Comparative study of the nutritive value of four Chilean beans (*Phaseolus vulgaris*) with other important legumes.—*Nelly Pak and Ita Barja*. 495
- Quantitative determination of copper, zinc, manganese and magnesium in different Chilean foods by atomic spectrophotometric absorption.—*V. Haddad, I. Pennachiotti, H. Schmidt-Hebbel and J. Vinagre*. 507

LETTERS TO THE EDITOR

- Selenium intake and congenital malformations in humans.—*Werner G. Jaffé and Fermín Vélez Boza*. 515

LATIN AMERICAN BIBLIOGRAPHY	519
OTHER PUBLICATIONS	525
NOTES	527
NECROLOGY	530
BIBLIOGRAPHY ON NUTRITION (BIREME)	531
<i>General index of Vol. XXIII</i>	539
<i>Author index</i>	541
<i>Subject index</i>	545

TRABAJOS DE INVESTIGACION

Impact of nutrition education in an applied nutrition programme on nutritionally vulnerable groups of people *

RAJAMMAL P. DEVADAS

Sri Avinashilingam Home Science College for Women, Coimbatore-641011, India

SUMMARY

A nutrition education programme was planned and conducted in a village to a group of 30 preschool children, 10 expectant women and 12 nursing mothers who were participating in an Applied Nutrition Programme (ANP) from which they received milk and eggs as food supplements. The nutritional knowledge of the subjects was evaluated at the beginning and at the end of the six month study period through observation and questionnaire cum interview methods. It was found that the nutrition education programme along with food distribution had influenced significantly changes in the food habits of children and adults. On the strength of this positive impact, the author recommends improvement of the ANP in its quantitative and qualitative aspects.

INTRODUCTION

Although the science of nutrition has made tremendous progress during the last five decades, a major proportion of the world's population is still on the edge of hunger. Undernutrition and malnutrition among the vulnerable groups in their staggering dimensions, impede national development (1-4).

Combating the high incidence of malnutrition requires active implementation of suitable food production and nutrition education programmes. One such effort is the nation-wide

* Part of the paper presented at the IX International Congress of Nutrition, México City, 2nd - 9th September, 1972.
Recibido: 14-11-1972.

Applied Nutrition Programme (ANP) in India, sponsored by the central and state governments in collaboration with the UNICEF, FAO and WHO.

The ANP aims at improving the nutritional status of the vulnerable groups through a three pronged approach - increased production of protective foods; their balanced consumption through supplementary feeding programmes, domestic food conservation and food enrichment; and nutrition education.

Attempts are simultaneously being made in several places to evaluate the programme by studying the fulfilment of these aims. Devadas *et al* (5-7) have observed that ANP has effected improvements in the nutritional status and production of protective foods and consumption by the target groups. Some of their findings on the nutritional education aspects are dealt in this paper.

MATERIALS AND METHODS

Selection of the village and subjects

The village 'Pannimadai' in Perianaickenpalayam Community Development Block* in Coimbatore district, where the ANP was in operation was selected for the study, because of the cooperation extended by the rural families. Eggs were produced in that village in quantities sufficient for distributing to the target groups, namely, preschool children, expectant women and nursing mothers.

The first step in this effort was establishment of good rapport in the whole village through holding a mass meeting, when the purpose of the study was explained to the rural families and their leaders. A socio-economic cum dietary survey was conducted to locate the preschool children, expectant women and nursing mothers and to know their economic background, food habits, food expenditure patterns, cooking practices and foods served for different conditions.

Preschool children

The village had a Balwadi (preschool) where 30 children in the age range 2½ - 5½ years had been enrolled and were

* Community Development Block is the Unit for developmental activities. It covers approximately 100 villages and a population of 100,000.

participating in the feeding programme under the ANP. The supplements served were 28.4g of reconstituted skim milk per child per day and a boiled egg per child two times a week. All the 30 children were selected for the study.

Expectant women and nursing mothers

Ten expectant women and 12 nursing mothers who were willing to participate in the feeding programme and had similar socio-economic background were selected. They were given 46.2g and 43.0 g of skim milk per person per day respectively and an egg three times a week.

Conducting nutrition education programme for the children

The children in the Balwadi were observed at the beginning of the study for their eating habits. Factors such as washing hands, wiping hands with towel and others as given in Table I were noted for each child during the observation. For information on their food likes and dislikes, their mothers were interviewed.

After the survey, the preschool children were taught the desirable habits such as washing hands before eating food, wiping hands with clean towels, saying grace before eating food and consuming all the foods served. The methods used were specially composed stories, songs and pictures. Thereafter the children were observed continuously for a period of six months whether or not they were following these practices.

Programme for the families with particular attention to expectant women and nursing mothers

Based on the problems elicited through the diet survey, a nutrition education programme was planned for the whole village. The major problems located were insufficient intake of nutrients, improper methods of cooking and superstitious beliefs regarding foods. The approaches and methods used for conducting the nutrition education programme were screening films, organising exhibitions and demonstrations, holding discussions and individual contacts through home visits.

Film shows

Film shows describing the importance of adequate diets, protective vegetables and their cultivation and poultry keeping were arranged.

Exhibition

An exhibition pertaining to the importance of protective foods during pregnancy and lactation, kitchen gardening and cooking methods was organised.

Demonstration and teaching songs

Demonstrations were arranged in the homes of the village leaders on cooking green leafy vegetables and preparation of low-cost recipes. Songs on nutritional facts were taught during the get-together occasions.

Individual contacts

During the individual contacts through home visits, the mothers were helped to discuss family and individual nutritional problems. At the time of the distribution of ANP food supplements, the nutritional contribution of those foods, importance of home scale production of food and hygienic ways of food preparation were stressed.

Evaluation of nutrition education

At the end of the six month study period, the nutrition education programme was evaluated through the same methods used to check the nutritional knowledge of the participants initially.

The children were evaluated for their improved eating habits, nutritional knowledge and food likes and dislikes.

A questionnaire to check the frequency of use of foods, foods considered important for health, methods of food preparation, supplementary foods used in special conditions and the like was administered to the expectant women and nursing mothers.

RESULTS

Table I shows the changes in the eating habits of the 30 preschool children before and after nutrition education.

The meal-time habits of the pre-school children had been improved through nutrition education.

Incidence of spilling, wasting food and crying were gradually reduced and finally disappeared.

TABLE I
CHANGES IN EATING HABITS OF THE PRE-SCHOOL CHILDREN
BEFORE AND AFTER NUTRITION EDUCATION

Number of children: (30)

Duration: (Six months)

Details	Before nutrition education	After nutrition education
Being properly seated	nil	30
Washing hands before eating	nil	30
Wiping hands with towel after washing	nil	24
Saying grace before eating	nil	26
Eating without spilling	8	30
Wiping soiled hands with dress	30	6

The nutritional knowledge of the pre-school children after nutrition education was assessed by posing questions on the functions of different foods given in ANP. Their answers are presented in Table II.

TABLE II
CHILDRENS' KNOWLEDGE ABOUT NUTRITIOUS FOODS
(Number of children: 30)

Questions	Answers	Number of children answering
Why are eggs and milk given under ANP?	To improve health	20
	To become beautiful	20
	To protect us from disease	18
What is the role of papaya and carrot in our diet?	To give good eye sight	17
	To make the skin smooth	10
Why should we include green leafy vegetables in our diet?	For good blood	27
	For bright eyes	20

Participation of children in the ANP helped them to become aware of the influence of the foods-green leafy vegetables, egg and milk.

Information regarding the food dislikes of the children collected from their mothers is shown in Table III.

TABLE III
FOOD DISLIKES OF THE PRESCHOOL CHILDREN BEFORE AND
AFTER NUTRITION EDUCATION

(Number of children: 30)

(Duration: Six months)

Foods disliked	Number of children	
	Before nutrition education	After nutrition education
Egg	5	nil
Milk	5	nil
Raw vegetables	13	3
Cholam*kali (Sorghum flour-boiled)	8	nil
Papaya	4	nil
Cooked vegetables	2	1
Butter milk	3	nil

* Cholam is *Sorghum vulgare*

All the pre-school children who disliked egg, milk, papaya and butter milk had started to like them after nutrition education.

The nutritional knowledge, food beliefs and practices of the pre-school children's mothers, expectant women and nursing mothers, who participated in the ANP for six months are presented in Table IV.

DISCUSSION

In the beginning of the study hardly any participant could answer the questions on nutritional facts. The mothers were not even aware of the fact that ANP provided food supplements for them. As seen in Table II a majority of the children were aware of the ANP and the nutritional contribution of green leafy vegetables, egg and milk at the end of the study.

TABLE IV
NUTRITIONAL KNOWLEDGE, ATTITUDES AND FOOD PRACTICES
OF MOTHERS AS INFLUENCED BY ANP

(Number of mothers: 30)

(Duration: Six months)

N ^o	Aspect	Before participation in ANP	Percentage	After participation in ANP	Percentage
1.	Reasons for sending children to ANP Balwadi (Nursery school)	Minimises the burden of mothers	30	To get nutritious foods	75
		As requested by Balsevika (Nursery School teacher)	20	To gain knowledge in nutrition	70
		For acquiring discipline, sociability and knowledge	13	To improve sociability of child	45
2.	Knowledge about the ANP supplements	ANP supplements are not conducive to health	90	ANP supplements promote health and education of preschool children	70
		Do not know	43		
		Feeding poor children	33		
3.	Awareness about the name of the programme	'Panchayat' (Local self Government)	42	'Applied Nutrition Programme'	65
		'Government'	32	'Panchayat'	10

TABLE IV (Continuation)

N ^o	Aspect	Before participation in ANP		After participation in ANP	
			Percentage		Percentage
4.	Reasons for giving special consideration to the vulnerable groups	Do not know	65	To increase milk secretion	40
		Children need more attention	10	To give strength during delivery	20
				To promote health	13
5.	Special foods given for the preschool children	Ready made foods purchased from out side Varkki* and Kamarkatt**	66	Maize bread	42
				Green gram dhal payasam (Porridge)	54
				Raw vegetables	40
				Fruits (Banana, Nellikai)@	21
				Green leafy vegetables	23
Butter milk	23				
6.	Methods of cooking	By absorption	7	By absorption	23
		With large amount of water	52	With just adequate water	42
7.	Production of protective foods	Raising kitchen garden	9	Raising kitchen garden	45
		Cultivating on the farm	19	Raising dairy	2
8.	Storage of vegetables	In basket	66	In mud pot kept cool on wet sand	7
		On the floor	4	Bamboo basket with wet cloth	52

* Varkki - Baked sweet product made of wheat flour.

** Kamarkatt - Sweet candy made out of jaggery and coconut.

@ Nellikai - *Emblca officinalis* (Indian gooseberry).

These answers clearly indicate the influence of their participation in the nutrition education programme.

The methods adopted to make the children like the foods disliked previously were, giving milk with sugar, giving boiled egg, giving vegetables with salt and curds, adding coconut to cooked vegetables with salt and curds, adding coconut to cooked vegetables, serving Sorghum gruel with jaggery, papaya mixed with other fruits in salads and butter milk with greens. As a result, seven mothers started adopting the same principles for other members in the family who disliked some of these foods.

The gain in nutritional knowledge of the mothers was tremendous. They even came forward to give many suggestions to improve the feeding such as distributing fruits and vegetables to the vulnerable groups by maintaining community gardens, and making biscuits from maize*, ragi** and bajra***. The food beliefs of the mothers in that village were also greatly modified after participation in nutrition education.

Conclusion

Nutrition education under the ANP had definitely improved the nutritional knowledge and food intake of the participants. On the strength of this positive impact, the ANP needs to be further improved in its quantitative and qualitative aspects.

RESUMEN

El impacto de la Educación Nutricional en un programa de Nutrición Aplicado sobre un grupo vulnerable

Se planificó y ejecutó un programa de educación nutricional en un grupo de 30 preescolares, 10 embarazadas y 12 lactantes que participaron en un programa de nutrición aplicado en un pueblo de la India. En dicho programa se distribuyeron leche y huevos como suplementos alimentarios. Los conocimientos sobre nutrición se evaluaron al inicio y al final del período de estudios de 6 meses de duración mediante observación y cuestionarios por interrogatorio. Se observó que el programa de educación junto con el programa de distribución de los alimentos había cambiado de manera significativa las costumbres alimenticias de adultos y niños.

En vista de este éxito la autora recomienda una modificación de los programas de nutrición aplicada.

* Maize is *Zea mays*

** Ragi is *Eleusine coracana*

*** Bajra is *Pennisetum typhoides*

BIBLIOGRAPHY

1. Mitra, K. The results of diet surveys in India. **ICMR special report series No. 25**, (Indian Council of Medical Research, New Delhi, 1953). Delhi, 1953).
2. Scrimshaw, N. S. *Interactions of nutrition and infection*. **Amer. J. Med. Sci.**, **237**: 367, 1959.
3. Belavady, B. Riboflavin requirements of nursing mother, **Indian J. Med. Res.**, **50**: 104-107, 1959.
4. Shanker, K. Dietary intake and nutritional status of pregnant and nursing women in Hyderabad. **Indian J. Med. Res.**, **53**: 118, 1962.
5. Devadas, R. P., P. N. Shenbagavalli and R. Vijayalakshmi. The impact of an Applied Nutrition Programme on the nutritional status of selected expectant women. **Indian J. Nutr. Dietet.**, **7**: 293-296, 1970.
6. Devadas, R. P., M. Balambal and N. Ushakumary. Impact of an Applied Nutrition Programme on the Nutritional Status of pre-school children in a village. **Indian J. Nutr. Dietet.**, **8**: 260-263, 1971.
7. Devadas, R. P., J. R. Baby Anuradha and B. Sharadambal. Evaluation of an Applied Nutrition feeding programme on the nutritional status of nursing women. **Indian J. Nutr. Dietet.**, **8**: 143-148, 1971.

Un método para la determinación de aminoácidos aplicable a problemas de suplementación, fitomejoramiento y bioquímica nutricional

ROBERTO A. GÓMEZ BRENES¹ y RICARDO BRESSANI²

Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP),
Guatemala, C. A.

RESUMEN

Se presenta un método analítico para la determinación de aminoácidos, basado en una combinación de métodos de cromatografía y electroforesis en papel a bajo voltaje. Las muestras que contienen los aminoácidos se aplican a cintas de papel de filtro, y luego son fraccionados por electroforesis, en aminoácidos básicos, neutros y ácidos, a un pH de 5.3. Teniendo la mitad de la cinta con solución de ninhidrina es factible localizar las diferentes fracciones que contienen los aminoácidos, las que a su vez pueden cortarse de la otra mitad de la cinta que no ha sido teñida. La separación individual de los aminoácidos básicos se consigue por medio de electroforesis a un pH de 11.5, y la de los neutros, por cromatografía descendente con butanol, ácido acético y agua. En el caso de ciertos aminoácidos que son difíciles de separar en la forma mencionada es necesario aplicar primero la cromatografía y después la electroforesis, a un pH de 1.85. Se citan ejemplos de la aplicación de este método en problemas de suplementación y fitomejoramiento, así como en la determinación de aminoácidos libres en tejidos, dándose a conocer sus ventajas y limitaciones en relación con otros métodos analíticos.

¹ Científico de la División de Ciencias Agrícolas y de Alimentos, INCAP.

² Jefe de la misma División.

Publicación INCAP E-702.

Recibido: 7-12-1972.

I. INTRODUCCION

El mejoramiento del valor nutritivo de los alimentos básicos a través de la suplementación con proteínas de buena calidad o mediante el agregado de aminoácidos puros, es una técnica que progresa rápidamente, evidenciándose su aplicación práctica en la mayor disponibilidad comercial de alimentos suplementados para consumo humano o animal (1-7).

Por otro lado, los fitomejoradores trabajan intensamente en la selección y producción de variedades de semillas de alto valor nutritivo. Estos mejoramientos genéticos han dado ya resultados positivos, como es el caso del maíz opaco-2, cuyo contenido de lisina es superior al del maíz común y su concentración de zeína inferior a la de cualquier otro maíz que no contenga este gene (8-10). Los progresos logrados por la ciencia de los alimentos y la genética exigen también avances rápidos en las técnicas analíticas a fin de que éstas permitan detectar los cambios que pueden ocurrir en los alimentos durante su preparación culinaria (11-13), los procesos industriales (14) y el almacenamiento (15) a que se someten estos alimentos antes de ser consumidos por el público. Asimismo, el control de los procesos genéticos mediante análisis químico es de suma importancia para obtener o detectar los cambios deseables o indeseables que se desea investigar.

El propósito de este trabajo fue desarrollar un método analítico rápido en comparación con otros métodos disponibles, y de bajo costo para el análisis de hidrolizados proteínicos y aminoácidos libres en sueros y tejidos animales y vegetales.

II. METODOLOGIA

A. Reactivos

1. *Mezcla de solventes para cromatografía:*
N-butanol: ácido acético glacial: agua
(450: 50: 125 v/v/v)
2. *Buffers para electroforesis:*
 - (a) *Piridina - ácido acético, a un pH de 5.3*
(1% de piridina en solución acuosa de ácido acético al 0.4% (v/v))

- (b) *Carbonato de sodio*, a un pH de 11.5
(solución acuosa de carbonato de sodio anhidro al 0.53%)
- (c) *Fosfato*, a un pH de 6.0
(0.129 g% de Na_2HP_4 en solución acuosa de KH_2PO_4 al 0.906%)
- (d) *Acido fórmico - acético*, a un pH de 1.85
(2.5% de ácido fórmico en solución acuosa de ácido acético al 7.8% (v/v))

3. *Soluciones de ninhidrina:*

- (a) *Neutra* - 0.20 g% de ninhidrina en acetona + 5 ml de agua destilada
- (b) *Acida* - 0.20 g% de ninhidrina en acetona + 5 ml de agua destilada + 5 ml de ácido acético glacial
- (c) *Alcalina* - 0.20 g% de ninhidrina en etanol + 0.5 ml de KOH 1.0 N

B. *Aparatos*

1. *Cromatografía*

Para este estudio se usó un tanque rectangular equipado con cubetas de vidrio de aproximadamente 200 ml de capacidad. El fondo de este tanque se cubrió con la mezcla de solventes utilizada para desarrollar las cintas, con el objeto de mantener saturada la atmósfera interior del tanque.

2. *Electroforesis*

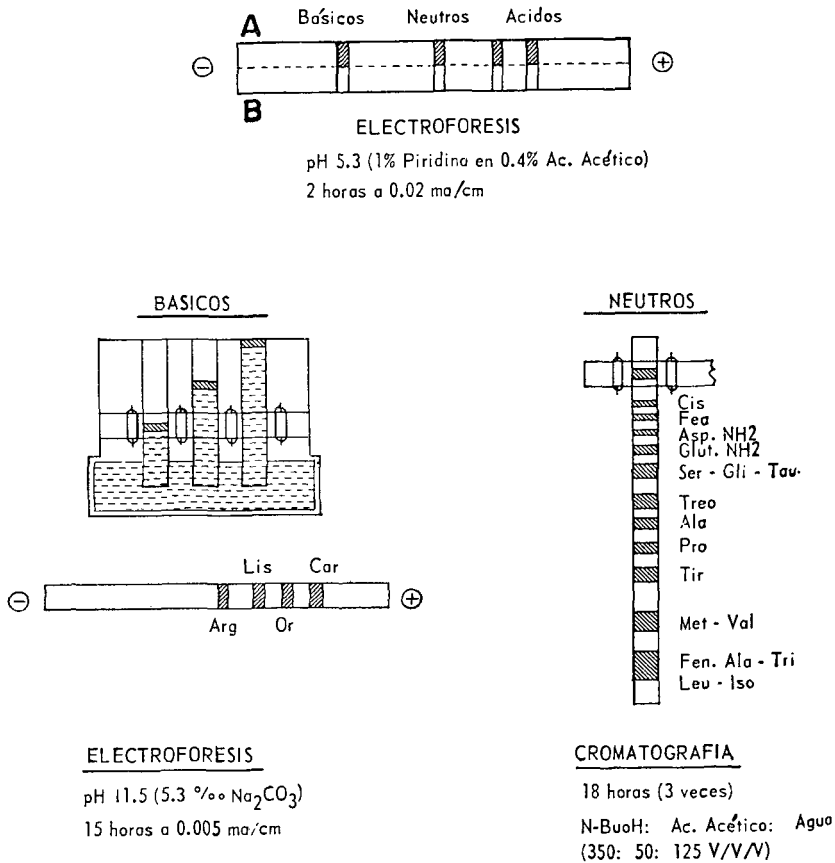
Para las separaciones de los aminoácidos por electroforesis se utilizaron celdas tipo "Durrum" de la Casa Beckman.

C. *Procedimiento*

Para cuantificar los aminoácidos de un hidrolizado proteínico o de una mezcla, se procede en varias etapas:

- 1. *Separación de los aminoácidos en los grupos básicos, neutros y ácidos por medio de electroforesis, a un pH de 5.3 (Gráfica 1).*

La muestra se aplica a cintas de papel de filtro Whatman No. 1, que miden 30 cm de largo por 6 cm de ancho. Cuando el propósito es aplicar la muestra en forma de banda para obtener una mejor separación de los aminoácidos, es necesario usar un aplicador de 6 cm; sin embargo, para este trabajo sólo se contaba con un aplicador de 3 cm de ancho.



Incop 70-389

Gráfica 1. Esquema de separación de aminoácidos por electroforesis y cromatografía.

Por las razones apuntadas hubo necesidad de hacer un agujero en la parte media de la cinta a fin de aplicar la muestra a ambos lados del agujero, y repartirla así uniformemente en todo el ancho de la cinta. Las cintas se colocan después en una celda de electroforesis tipo "Durrum" y equilibradas con un buffer de piridina y ácido acético a un pH de 5.3. Luego se les somete a una corriente constante de 0.02 ma/cm, durante dos horas, lo cual separa los aminoácidos en básicos, neutros, y ácidos, orientados del cátodo hacia el ánodo, respectivamente, con el ácido aspártico moviéndose más rápido que el ácido glutámico. Después de la electroforesis, las cintas de papel se secan en un horno a 90° C durante 10 minutos. Luego se corta cada cinta por la mitad a lo largo, obteniéndose así dos cintas: A y B, de 3 cm de ancho cada una.

La cinta A se tiñe con una solución de ninhidrina neutra y se desarrolla el color a 95° C durante 5 minutos, con lo cual las fracciones que contienen los aminoácidos se hacen visibles.

Esta cinta A, teñida en la forma descrita, se coloca junto a la cinta B para reconstruir la cinta ancha original. Las fracciones que contienen los aminoácidos básicos y neutros se cortan de la cinta B usando como guía la cinta teñida con los aminoácidos según se aprecia en la Figura 1, la cual muestra una cinta ancha después de someterse a electroforesis, a un pH de 5.3.

2. Separación de los aminoácidos básicos por electroforesis, a un pH de 11.5 (Gráfica 1)

Los trocitos de papel que contienen las fracciones de los aminoácidos básicos obtenidos previamente a un pH de 5.3, se prensan contra nuevas cintas de papel de filtro entre dos planchas de vidrio de 4 cm de ancho. Estas últimas se mantienen unidas por medio de bandas de hule, ya que el propósito es que el trocito de papel que contiene la muestra se mantenga en íntimo contacto con la nueva cinta de papel de filtro. Todo esto se coloca en las celdas de electroforesis, con un buffer de carbonato de sodio a un pH de 11.5 y cuando éste asciende por capilaridad en la nueva cinta, arrastra automáticamente los aminoácidos básicos. Estos últimos pueden separarse individualmente aplicando una corriente constante de 0.005 ma/cm durante 15 horas, teniendo cuidado de colocar el polo

butanol, ácido acético y agua, durante 18 horas. Al final de este período las cintas se secan a temperatura ambiente con ayuda de un ventilador y el proceso cromatográfico se repite dos veces más, con la misma mezcla de solventes, y secando las cintas después de cada irrigación.

4. Separación de histidina (Gráfica 2)

En el proceso descrito anteriormente para la separación de los aminoácidos básicos a un pH de 11.5, la histidina corre fuera de la cinta al compartimiento del buffer. Cuando se desea determinar este aminoácido y fosfoetanolamina, o ambos, puede emplearse electroforesis a un pH de 6.0, localizándose la histidina entre la fracción de los aminoácidos básicos y los neutros, en la mitad de la cinta correspondiente al cátodo; la fosfoetanolamina, por su parte, se encuentra entre la fracción de los aminoácidos neutros y ácidos, en la mitad de la cinta correspondiente al ánodo.

5. Separación de ciertos aminoácidos neutros difíciles de obtener solo por electroforesis o cromatografía (Gráfica 2)

Los aminoácidos serina, glicina, taurina, metionina y valina forman grupos al tratar de separarlos por cromatografía o electroforesis. Sin embargo, esa separación es factible si se emplea primero cromatografía y luego electroforesis. Cuando se usa como mezcla de solventes, butanol, ácido acético, y agua durante 24 horas, es posible obtener por cromatografía descendente la separación que se muestra al lado derecho de la Gráfica 2 con los grupos de serina-glicina-aurina y de metionina-valina. Si se procede a cortar y teñir la mitad de las cintas, como se mencionó anteriormente para la separación de los aminoácidos básicos después de electroforesis a un pH de 5.3, pueden aislarse las fracciones que contienen dichos aminoácidos. Estas pueden ser separadas en sus componentes individuales aplicando electroforesis a un pH de 1.85 durante 4 horas, a 0.02 ma/cm.

D. Estimación Cuantitativa

Una vez se ha llevado a cabo la cromatografía o la electroforesis, las cintas se secan en un horno a 95° C durante 10 mi-

nutos; luego se tiñen por inmersión en la solución de ninhidrina más apropiada:

1. *Solución de ninhidrina neutra* para las cintas desarrolladas en cromatografía con N-BuOH, ácido acético y agua, y las desarrolladas en electroforesis a un pH de 4.0 a 6.0.
2. *Solución de ninhidrina ácida* para las cintas desarrolladas en electroforesis a un pH mayor de 6.0.
3. *Solución de ninhidrina alcalina* para las cintas desarrolladas en electroforesis a un pH menor de 4.0.

Las cintas teñidas se secan al aire por 20 minutos; seguidamente se colocan en el horno a la temperatura de 95° C durante 5 minutos, con lo cual aparece el color producto de la reacción de la ninhidrina con los aminoácidos. Se dejan en reposo durante 30 minutos para que se equilibren con las condiciones ambientales del laboratorio y luego se procede a cortar las fracciones que contienen los aminoácidos, y una parte de la cinta sin aminoácidos que es la que servirá de control.

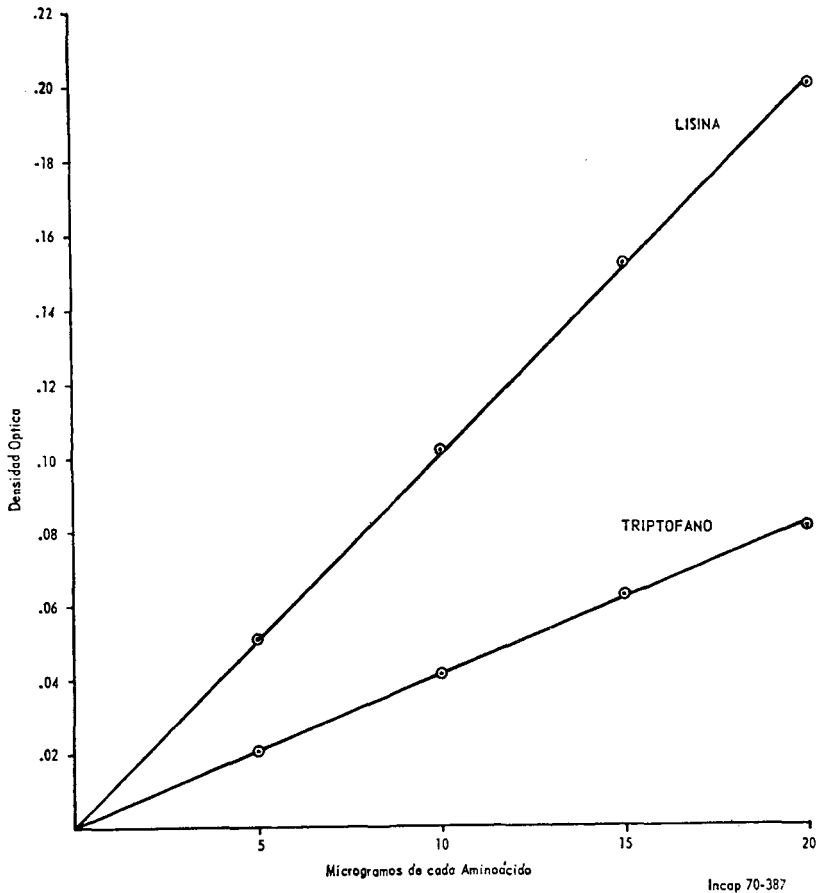
Para la extracción del color, los trocitos de papel recién cortados se ponen dentro de una jeringa de plástico a la cual se le coloca previamente un filtro de algodón en la punta; éste debe estar comprimido en tal forma que deje pasar líquido solamente por centrifugación.

Las jeringas (sin émbolos) con los trocitos de papel se colocan dentro de un tubo de centrífuga; luego se introducen 3 ml de etanol al 75% en cada una de ellas, se agitan por 10 minutos y se centrifugan por otros 10 minutos a 1,500 rpm, con lo cual todo el alcohol en el que se ha disuelto el color de los aminoácidos pasa al tubo de centrífuga. Esta extracción se repite una vez más en la misma forma y la densidad óptica del extracto se mide en un colorímetro a 540 μ , usando el extracto del trocito de papel sin aminoácidos, como control.

La Figura 2 muestra las jeringas de plástico dentro de los tubos de centrífuga y el extracto alcohólico coloreado que se obtiene después de la centrifugación.

Las concentraciones de los aminoácidos se calculan de una curva estándar en la región donde las densidades ópticas siguen la ley de Beer-Bouger, la cual se construye usando aminoácidos puros.

A título ilustrativo, la Gráfica 3 muestra las curvas estándar de lisina y triptofano obtenidas por el método descrito. Según puede observarse, aun usando 5 microgramos de estos aminoácidos es factible conseguir lecturas que permitan calcular su concentración en las muestras.



Gráfica 3. Curva estándar de lisina y triptofano.

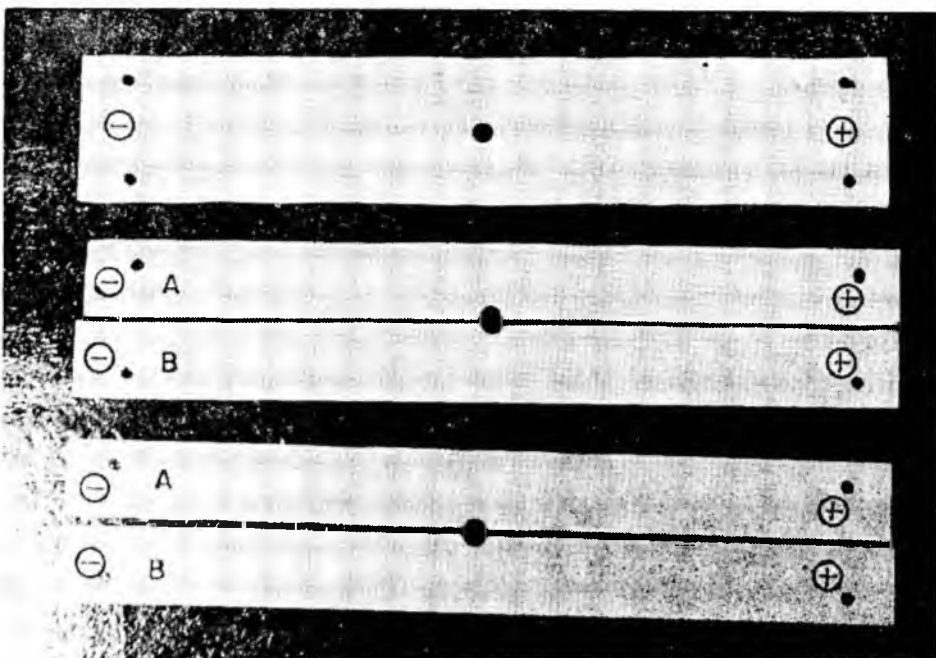


Figura 1. Cintas de papel filtro después de electroforesis mostrando las fracciones y el corte longitudinal para separar las dos mitades A y B.

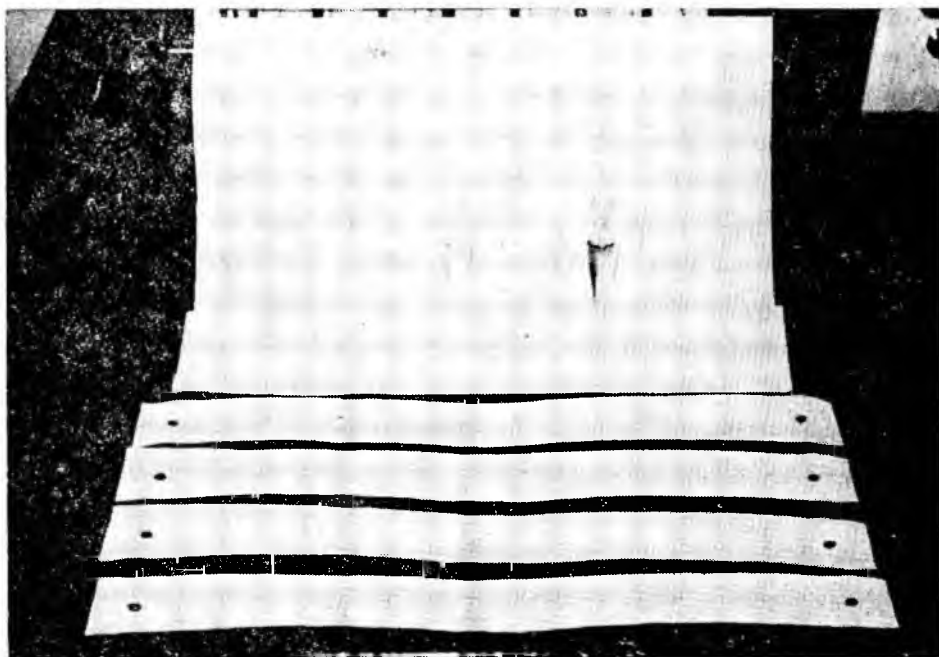


Figura 2. Jeringas de plástico dentro de los tubos y el extracto alcohólico obtenido después de centrifugación.

III. APLICACION DE ESTE METODO A PROBLEMAS DE SUPLEMENTACION

Los cambios o pérdidas que pueden ocurrir en los alimentos suplementados durante su preparación culinaria, los procesos industriales, y el almacenamiento a que se someten, han sido objeto de numerosos estudios por Bressani y colaboradores (1, 11-14, 16). Con el propósito de comprobar la utilidad del método que aquí se presenta, en el control de estos cambios, se obtuvieron muestras de masa de maíz libres de suplemento y suplementadas con levadura torula, lisina y triptofano, las cuales serían utilizadas en otro estudio por Elías y Bressani (17). Muestras en duplicado fueron extraídas con ácido clorhídrico 0.1 N, de manera similar a la ya citada en la sección precedente al abordarse el tema de extracción del color, o sea colocando 1.5 g de la muestra dentro de una jeringa de plástico de 10 ml, y extrayendo los aminoácidos suplementados, por agitación y centrifugación, con tres porciones de 8 ml de HCl 0.1 N para luego llevarla a volumen de 25.0 ml con agua destilada.

Aprovechando el hecho de que el triptofano es un aminoácido neutro cuyo punto isoeléctrico ocurre al pH de 5.9, y que la lisina es un aminoácido básico con un punto isoeléctrico al pH de 9.7, la separación de estos dos aminoácidos suplementarios mediante electroforesis fue relativamente sencilla al pH de 5.3. Como puede apreciarse en la parte inferior de la Figura 2, el triptofano está situado en medio de la cinta, y la lisina al lado izquierdo de la misma.

Se extrajeron también con HCl, y se separaron, muestras libres de suplemento, restándose las densidades ópticas de las fracciones obtenidas de las muestras ya suplementadas; dichas fracciones representaban los aminoácidos libres de la masa de maíz y eran comunes a ambas muestras, es decir, las no suplementadas y las suplementadas.

Con el fin de evitar que durante la electroforesis hubiese contaminación de los aminoácidos suplementarios con cualquier cantidad de proteína extraída por el HCl, las muestras fueron aplicadas a una pulgada del centro de la cinta en la mitad correspondiente al ánodo. Los aminoácidos migraron así hacia el cátodo, y siendo las proteínas moléculas de mayor

tamaño, la velocidad de movimiento fue menor que la de los aminoácidos. Para comparar estos resultados con los obtenidos por métodos microbiológicos se hicieron extracciones con ácido clorhídrico en muestras similares. Luego, los extractos fueron analizados, siguiendo las técnicas y usando los medios de cultivo recomendados por Steele *et al* (18).

Resultados

Las recuperaciones de lisina y triptofano de las muestras suplementadas, obtenidas por métodos microbiológicos y por electroforesis, se comparan en el Cuadro No. 1, notándose que los resultados de ambas determinaciones son similares. Sin embargo, en general las obtenidas por electroforesis son ligeramente mayores que las que rindieron los métodos microbiológicos, excepto en la recuperación del triptofano que se agregó a la tortilla sometida a seis minutos de cocción.

IV. APLICACION EN PROBLEMAS DE FITOMEJORAMIENTO

Se hidrolizaron en el autoclave durante 8 horas, a 16 libras de presión y a una temperatura de 121°C, muestras de diversas variedades de maíces, algunas de las cuales ya tenían incorporado el gene opaco-2. Para ello se pesaron 2.0 g de muestra y se les agregó 25 ml de HCl 6 N a cada una de ellas. A dos de las muestras se les agregó 100 mg de lisina pura antes de hidrolizarlas, con el objeto de calcular el porcentaje de recuperación del aminoácido agregado. Después de la hidrólisis las muestras se filtraron, se llevaron a un pH de 6.8 y a un volumen de 100 ml. Una parte de los hidrolizados se usó para la determinación de lisina por métodos microbiológicos (18), y la otra para la determinación de lisina por el método de electroforesis aquí comentado.

Resultados

En el Cuadro No. 2 donde se comparan los dos métodos, se observan los resultados de estas pruebas, siendo evidente su similitud. Asimismo, puede apreciarse la mayor concentración de lisina en los maíces a los que se incorporó el gene opaco-2.

CUADRO Nº 1

COMPARACION DE LAS RECUPERACIONES DE LISINA Y TRIPTOFANO COMO SUPLEMENTOS DE MASA DE MAIZ Y TORTILLAS, POR METODOS MICROBIOLGGICOS Y ELECTROFORETICOS

Muestras	Recuperación*, %			
	Microbiológicos		Electroforéticos	
	Lisina	Triptofano	Lisina	Triptofano
Masa de maíz + 0.3% lisina + 0.1% triptofano	106.3	95.2	107.8	110.7
Fortilla 3 minutos + 0.3% lisina + 0.1% triptofano	103.2	94.0	106.7	100.0
Fortilla 4.5 minutos + 0.3% lisina + 0.1% triptofano	97.7	117.8	103.2	111.4
Fortilla 6 minutos + 0.3% lisina + 0.1% triptofano	98.8	117.8	107.9	74.3
Masa de maíz + 3% torula + 0.15% lisina	96.5	—	111.0	—
Fortilla 3 minutos + 3% torula + 0.15% lisina	101.9	—	111.7	—
Fortilla 4.5 minutos + 3% torula + 0.15% lisina	92.0	—	103.1	—
Fortilla 6 minutos + 3% torula + 0.15% lisina	104.1	—	113.0	—

* De dos muestras.

CUADRO N° 2

COMPARACION DE LOS RESULTADOS DE LA DETERMINACION DE LISINA POR ELECTROFORESIS Y POR METODOS MICROBIOLOGICOS EN HIDROLIZADOS ACIDOS DE MAICES*

Muestras	Electroforesis g%	Microbiológicos g%
Tuxpeño, grano duro	0.181	0.198
Bolita x O ₂ sibbed	0.378	0.353
Tuxpeño V 520 C	0.212	0.280
Ceroso chalqueño	0.214	0.218
Pepitilla x O ₂ 5055 No. Tep 66 B	0.422	0.378

* En duplicado.

Los hallazgos resultantes de la determinación de lisina por electroforesis, en los maíces a los que se adicionó 100 mg de lisina antes de la hidrólisis, se presentan en el Cuadro No. 3, observándose que las recuperaciones fueron de 100 y 117% en las dos muestras analizadas, respectivamente.

CUADRO N° 3

RESULTADOS DE LA DETERMINACION DE LISINA POR ELECTROFORESIS EN HIDROLIZADOS ACIDOS DE MAICES*

Muestras	Lisina g%	Recuperación %
Tuxpeño, grano duro	0.192	—
Tuxpeño, grano duro + 100 mg lisina	0.292	100
Bolita x O ₂ sibbed	0.380	—
Tuxpeño V 520 C	0.172	—
Tuxpeño V 520 C + 100 mg lisina	0.289	117
Ceroso chalqueño	0.225	—
Pepitilla x O ₂ 5055 No. Tep 66 B	0.404	—

* En duplicado.

V. APLICACION EN LA DETERMINACION DE AMINOACIDOS LIBRES, EN SUERO Y EN TEJIDOS

Los aminoácidos libres del suero o de un homogeneizado de tejidos al 20%, pueden obtenerse por precipitación de la proteína con 4 ml de etanol absoluto por cada 0.5 ml de muestra. Después de 15 minutos de centrifugación a 2,000 rpm se separa el sobrenadante, al cual se le agregan 3 volúmenes de cloroformo. Luego se agita fuertemente y se centrifuga durante el mismo tiempo y a la misma velocidad, con lo cual se separan dos capas líquidas en el tubo de centrífuga: la superior, que es acuosa y contiene los aminoácidos libres, y la inferior que es la mezcla del alcohol con cloroformo y contiene la grasa del suero o de los tejidos. La capa superior se separa con un gotero de vidrio llevándose a sequedad en un horno con aire a 65°C; seguidamente se redisuelve en una cantidad conveniente de agua destilada, por lo general de 30 a 60 microlitros, y se usa para la separación de los aminoácidos.

Resultados

En el Cuadro No. 4 se presentan los resultados que se obtuvieron al aplicar el método descrito en la determinación de los aminoácidos individuales de 10 muestras del mismo homogeneizado de riñón. Según puede apreciarse, los resultados obtenidos tanto con el método de extracción de los aminoácidos libres con etanol y cloroformo, así como su determinación por la combinación de electroforesis y cromatografía, son bastante constantes.

VI. DISCUSION

Si bien es cierto que muchas de las técnicas que se utilizan en la actualidad para el análisis de aminoácidos, como son los métodos microbiológicos (18), la cromatografía de gas (19-23), o las resinas de intercambio iónico (24-26), así como la electroforesis de alto voltaje (27, 28), etc., permiten excelentes separaciones de aminoácidos. También hay que reconocer que adolecen de uno o varios de los siguientes inconvenientes: requieren equipos costosos; el precio por análisis es elevado; el número de muestras que pueden completarse du-

CUADRO N° 4
ANALISIS DE DIEZ MUESTRAS DEL MISMO HOMOGENEIZADO
DE RIÑON

Aminoácidos	Micromoles/g de riñón		
Esenciales			
Lisina	2.88	±	0.12*
Treonina	3.70	±	0.20
Valina	4.19	±	0.32
Leucina-isoleucina	5.72	±	0.14
Fenilalanina	1.85	±	0.10
Metionina	1.50	±	0.09
Histidina	2.26	±	0.18
Arginina	1.63	±	0.08
Total	23.73	±	0.47
No esenciales			
Ornitina	1.05	±	0.08
Serina	5.75	±	0.22
Glicina	4.58	±	0.25
Cistina	0.96	±	0.08
Asparagina	3.52	±	0.12
Glutamina	2.47	±	0.15
Alanina	7.84	±	0.24
Prolina	8.45	±	0.30
Tirosina	2.07	±	0.10
Acido aspártico	3.36	±	0.14
Acido glutámico	4.82	±	0.16
Total	44.87	±	0.98
Esenciales	0.52	±	0.03
No esenciales			

* Error Estándar. Cada valor es el promedio de diez diferentes análisis.

rante el día es limitado, y la obtención de aminoácidos individuales presenta dificultades.

El método descrito en este trabajo tiene la ventaja de que requiere un equipo relativamente barato como son las celdas de electroforesis a bajo voltaje y tanques de cromatografía

que —además de ser utilizados para la determinación de aminoácidos— pueden usarse para diferentes análisis. Por otro lado, el costo por análisis y el tiempo empleado son inferiores a los requeridos por cualquier otro método, y el número de muestras que pueden completarse por día, es superior. Además, para separar los aminoácidos que son de interés para el investigador, puede escogerse la combinación más apropiada de electroforesis y cromatografía, o viceversa, ya que en muchos casos solo se necesita conocer la concentración de uno solo de estos compuestos.

Como ventaja adicional cabe destacar que los problemas que se presentan con los métodos microbiológicos debido a la racemización de ciertos aminoácidos, en particular triptofano, durante la hidrólisis alcalina no surgen con el método descrito en esta comunicación, ya que siendo este último un método químico, no es afectado por tales cambios. Asimismo, la presencia de proteínas en los extractos ácidos de los alimentos suplementados con aminoácidos puros, no tiene importancia, pues siendo las proteínas moléculas más grandes que los aminoácidos, migran a velocidades menores en el campo eléctrico, permitiendo así la separación de estos últimos.

Una de las críticas a los métodos de cromatografía y electroforesis en papel, ha sido la dificultad de cuantificar el color de los aminoácidos después de su reacción con ninhidrina. Ello aplica especialmente cuando no se cuenta con un densitómetro apropiado que mida directamente la mancha del papel; sin embargo, consideramos que este problema puede solucionarse con el uso de jeringas y de centrifugación para extraer el color, como ya se describió, puesto que dos extracciones con etanol al 75% bastan para obtener en forma líquida el 100% del color del aminoácido teñido. Esto permite el uso de un colorímetro corriente para su estimación cuantitativa.

El examen de los datos aquí presentados indica que este método tiene muy buena reproducibilidad, siendo sus resultados comparables a los obtenidos por métodos microbiológicos.

A pesar de las limitaciones de este método para la determinación individual de leucina e isoleucina, los autores consideran que esta técnica puede ser de gran utilidad para algunas de nuestras universidades latinoamericanas. Por limitaciones económicas y falta de equipo de laboratorio, muchas

veces sucede que en ellas no se aprovecha al máximo el potencial humano que poseen para emprender investigaciones de orden científico que conduzcan a la solución de problemas específicos del área.

SUMMARY

A method for amino acid determination applicable to supplementation, plant improvement, and nutritional biochemistry problems

An analytical method for the determination of amino acids, based on paper chromatography and electrophoresis at low voltage is presented. Samples containing the amino acids are applied to filter paper strips and then fractionated by electrophoresis in basic, neutral and acidic amino acids, at a pH of 5.3. Dyeing of half of the strip with a ninhydrin solution allows observation of the different fractions containing the amino acids, which can be cut out from the other half of the strip that has not been dyed. The individual separation of the basic amino acids is achieved by electrophoresis at a pH of 11.5, and the neutral amino acids by descendent chromatography with butanol, acetic acid and water. In the case of certain amino acids which are difficult to obtain in the above-mentioned form, it is necessary to apply first, the chromatography and then the electrophoresis at a pH of 1.85. Examples of the application of this method on supplementation and plant improvement problems are shown, as well as in the determination of free amino acids in tissues, showing the advantages and limitations of the method in relation to other analytical procedures.

BIBLIOGRAFIA

1. Bressani, R. & L. G. Elias. Processed vegetable protein mixtures for human consumption in developing countries. En: *Advances in Food Research*. Vol. 16. C. O. Chichester, E. M. Mrak & G. F. Stewart, eds. New York, Academic Press Inc., 1968, p. 1-103.
2. Graham, R. P., A. I. Morgan Jr., M. R. Hart & J. W. Pence. Mechanics of fortifying cereal grains & products. *Cereal Sci. Today*, 13: 224-227, 253, 1968.
3. Bressani, R. & R. A. Gómez Brenes. Amino acid supplementation of cereal grains in mixed diets. *Fed. Proc.*, 27: 252, 1968 (Extracto 203).
4. Bressani, R., R. A. Gómez Brenes, F. Viteri & J. Alvarado. Amino acid supplementation of rice and corn fed alone and as components of human diets. *Fed. Proc.*, 26: 630, 1967 (Extracto 2089).
5. Bressani, R., L. G. Elías & J. E. Braham. Suplementación, con aminoácidos, del maíz y de la tortilla. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 18: 123-134, 1968.

6. Elías, L. G., R. Jarquín, R. Bressani & C. Albertazzi. Suplementación del arroz con concentrados proteicos. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 18: 27-38, 1968.
7. Jarquín, R., P. Noriega & R. Bressani. Enriquecimiento de harinas de trigo, blanca e integral, con suplementos de origen animal y vegetal. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 16: 89-103, 1966.
8. Mertz, E. T., L. S. Bates & O. E. Nelson. Mutant gene that changes protein composition and increases lysine content of maize endosperm. *Science*, 145: 279-280, 1964.
9. Mertz, E. T., O. A. Veron, L. S. Bates & O. E. Nelson. Growth of rats fed on opaque-2 maize. *Science*, 148: 1741-1742, 1965.
10. Bressani, R., L. G. Elías & R. A. Gómez Brenes. Protein quality of opaque-2 corn. Evaluation in rats. *J. Nutrition*, 97: 173-180, 1969.
11. Bressani, R. & N. S. Scrimshaw. Lime-heat effects on corn nutrients. Effect of lime treatment on in vitro availability of essential amino acids and solubility of protein fractions in corn. *J. Agric. Food Chem.*, 6: 774-778, 1958.
12. Bressani, R., R. Paz y Paz & N. S. Scrimshaw. Corn nutrient losses. Chemical changes in corn during preparation of tortillas. *J. Agric. Food Chem.*, 6: 770-774, 1958.
13. Bressani, R., L. G. Elías & A. T. Valiente. Effect of cocking and of amino acid supplementation on the nutritive value of black beans (*Phaseolus vulgaris*, L.). *Brit. J. Nutr.*, 17: 69-78, 1963.
14. Espigares Fong, M. I. Efecto del Procesamiento en la Preparación de Harinas Precocidas de Frijol, sobre su Composición Química y Valor Proteico. Tesis de graduación de Licenciado en Química y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, julio de 1969.
15. Ferrel, R. E., A. D. Shepherd & D. G. Guadagni. Storage stability of lysine in lysine-fortified wheat. *Cereal Chem.*, 47: 33-37, 1970.
16. Bressani, R. & L. G. Elías. Cambios en la composición química y en el valor nutritivo de la proteína de la harina de semilla de algodón durante su elaboración. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 18: 319-339, 1968.
17. Elías, L. G. & R. Bressani. Efecto del procesamiento sobre la estabilidad de suplementos de lisina y triptofano en maíz y tortilla. Presentado en: Primer Simposio sobre Proteínas Alimenticias, Buenos Aires, Argentina, 18 al 21 de mayo de 1970.
18. Steele, B. F., H. E. Sauberlich, M. S. Reynolds & C. A. Baumann. Media for *Leuconostoc mesenteroides* P-60 and *Leuconostoc citrovorum* 8081. *J. Biol. Chem.*, 177: 533-544, 1949.

19. Hagen, P. B. & W. Black. Gas chromatographic method for the separation and estimation of amino acids derivatives. *Canad. J. Biochem.*, 43: 309-315, 1965.
20. Darbre, A. & K. Blau. Gas chromatography of volatile amino acid derivatives. I. Alanine, glycine, valine, leucine, isoleucine, serine, and threonine. *J. Chromatog.*, 17: 31-49, 1965. (cf. *Nutr. Abst. Revs* 35: 607, 1965, Abst. 3400).
21. Gil-Av, E., R. Charles & G. Fisher. Resolution of amino acids by gas chromatography. *J. Chromatog.*, 17: 408-410, 1965.
22. Casagrande, D. J. Gas-liquid chromatography of thirty-five amino acids and two amino sugars. *J. Chromatog.*, 49: 537-540, 1970.
23. Teuwissen, B. & A. Darbre. Preparation of volatile derivatives of amino acids on a solid support followed by direct injection into the gas chromatography column. *J. Chromatog.*, 49: 298-300, 1970.
24. Spackman, D. H., W. H. Stein & S. Moore. Automatic recording apparatus for use in the chromatography of amino acids. *Anal. Chem.*, 30: 1190-1206, 1958.
25. Hamilton, P. B. Ion exchange chromatography of amino acids-Micro-determination of free amino acids in serum. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 102: 55-75, 1962-63.
26. Mondino, A. Automatic ion-exchange chromatography of amino acids. Experimental studies for optimising resin column dimensions. *J. Chromatog.*, 50: 260-273, 1970.
27. Corfield, M. C. & E. C. Simpson. A sensitive semi-quantitative method for amino-acid analysis. *J. Chromatog.*, 17: 420-425, 1965.
28. Peterson, P. J. & L. Fowden. Separation of acidic amino acids by high-voltage electrophoresis and chromatography. *J. Chromatog.*, 48: 575-576, 1970.

Crescimento e desenvolvimento no adolescente**

VERA LÚCIA VILAR DE ARAÚJO BEZERRA*, DALVA CAMPOS*
JOÃO BOSCO R. SALOMON*

SUMÁRIO

O presente trabalho é um estudo transversal do crescimento físico e desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários de 632 indivíduos (316 masculinos e 316 femininos) com idade compreendida entre 7 e 18 anos. Os resultados foram comparados com normas descritas pelo Centro Internacional da Infância. As observações foram realizadas sempre pelos mesmos indivíduos. Encontrou-se que o padrão de crescimento físico no período da adolescência difere do homem a sequência está dentro do esperado. As mulheres, entretanto, apresentam uma nítida diferença. Somente 3 anos após a menarca se complementam a maturação dos caracteres sexuais secundários.

INTRODUÇÃO

Nestes últimos anos estamos observando um interesse crescente nos estudos sobre o crescimento e desenvolvimento, como parte integrante dos programas de medicina preventiva. Este interesse se deve a compreensão de que embora geneticamente pré-determinado, o processo pelo qual passa o ser humano à maturidade adulta pode ser modificado por condições ambientais adversas, onde a nutrição e os processos infecciosos desempenham papel de real importância.

Considerado em seu sentido mais simples, o crescimento do ser humano é um processo harmônico, seguindo um ritmo constante que se inicia com a concepção e se prolonga à ma-

* Faculdade de Ciências da Saúde Universidade de Brasília.

** Trabalho realizado com ajuda do FNDCT.

Recibido: 21-12-72

turidade, que se completa ao redor dos 18 a 20 anos. Embora seja harmônico, este processo não se faz com a mesma velocidade em todos os órgãos e sistemas. Estes fatos, já descritos por Scamon em 1933, estão ilustrados na Fig I (1). Os primeiros anos se caracterizam pela predominância de crescimento cefálico, ao lado de maior velocidade no crescimento geral, representado pelo peso e altura. Ao redor do 12º ano de idade, o sistema reprodutor, até então com velocidade reduzida, passa a apresentar o crescimento predominante, alcançando sua maturidade em um intervalo de tempo relativamente curto. Em posição intermediária encontramos o desenvolvimento do sistema linfático. Esta diferença na velocidade de crescimento dos diferentes órgãos e sistemas é acompanhada de maiores exigências metabólicas, modificações imunológicas e psicológicas, caracterizando períodos onde o ser humano se mostra mais vulnerável à agressão dos fatores adversos existentes no seu ambiente natural.

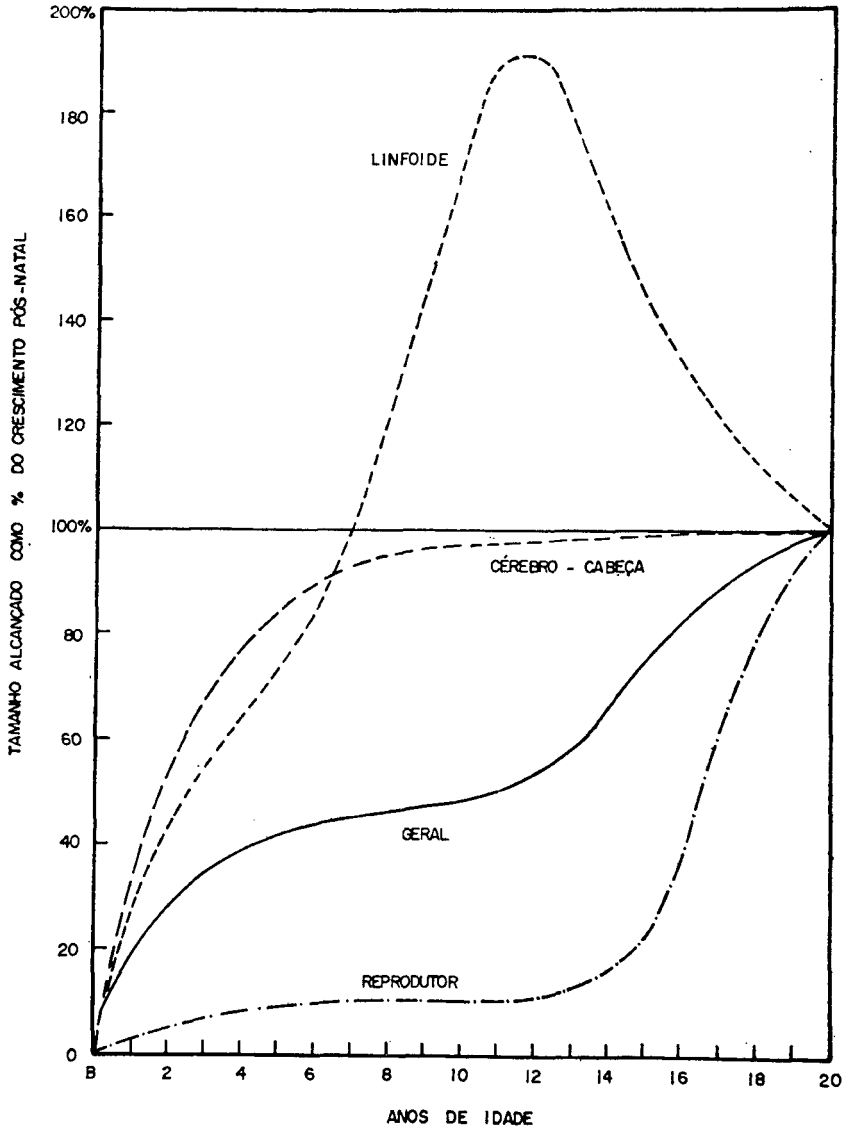
Na implantação de programas médico-preventivos é importante o conhecimento destes períodos, bem como identificar os riscos de saúde que lhes são peculiares, para que possam ser definidas medidas preventivas apropriadas, objetivando proporcionar condições para que o indivíduo possa manifestar ao máximo seu potencial de crescimento e desenvolvimento, geneticamente pré-determinado.

A infância e a idade pré-escolar tem sido motivo de intensa preocupação resultando de uma quantidade substancial de trabalhos, orientados a identificar os fatores ambientais mais influentes sobre o crescimento durante esta época (2, 3 e 4).

No entanto, um outro período de igual importância, a adolescência, tem recebido atenção relativamente menor. Talvez pela mortalidade reduzida e morbidade até certo ponto ignorada, este período de vida do ser humano não tem sido motivo de preocupação tão intensa como os períodos da infância e idade pré-escolar. A importância da adolescência como um dos momentos biocronológicos onde o ser humano sofre modificações orgânicas e funcionais que o fazem mais vulnerável à agressão de fatores ambientais adversos, está bem documentada nos trabalhos de Tanner (5), comprovados por Bayley, em 1959 (6) e Kaplan, em 1966 (7). Entre nós, as informações são mais raras, onde se destacam as observações de Guaracia-

FIGURA Nº 1

DESENVOLVIMENTO DOS DIFERENTES ORGÃO E SISTEMAS - SCAMON - 33



ba e col. (8). Estudando o crescimento físico de japoneses, compararam estes últimos autores tres grupos de indivíduos: nipobrasileiros do interior de São Paulo, japoneses da Califórnia e finalmente indivíduos de Okinawa. Os autores puderam estabelecer um escalonamento onde os nísseis brasileiros ocupavam posição intermediária, sendo inferiores aos norteamericanos quanto ao desenvolvimento físico. Ainda que estes dados documentem a importância de fatores ambientais, não foram específicos na caracterização de outros aspectos do crescimento e desenvolvimento de adolescentes.

O presente trabalho representa um estudo de 632 indivíduos, com idades compreendidas entre 7 e 18 anos, residentes em Sobradinho, uma das cidades satélites de Brasília. Nesta comunidade a Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília desenvolve seus programas junto a Unidade Integrada de Saúde de Sobradinho (UISS), centro de treinamento médico-universitário.

MATERIAL E MÉTODOS

Os indivíduos componentes do presente estudo foram todos jovens escolares, clinicamente sadios, examinados por oca-

TABELA Nº 1
ESTUDO DO ADOLESCENTE
DISTRIBUIÇÃO DOS JOVENS EXAMINADOS POR IDADE E SEXO

IDADE (ANOS)	MASCULINO	FEMININO	TOTAL
7	20	21	41
8	19	21	40
9	20	20	40
10	21	21	42
11	27	23	50
12	32	32	64
13	29	37	66
14	31	35	66
15	35	33	68
16	35	28	63
17	20	18	38
18	27	27	54
T O T A L	316	316	632

sião do início das aulas de Janeiro a Fevereiro de 1972. O número de indivíduos por idade e sexo se encontra na Tabela I.

Os exames foram realizados sempre por dois médicos, previamente padronizados, registrando as seguintes variáveis:

1. *Pêso*.—Tomado com um mínimo de vestimenta, em balança Filizola, calibrada em décimos de gramo, registrados com aproximação de 0,5 kg.
2. *Altura*.—Medida com régua graduada, estando os indivíduos sem sapatos. Os resultados registrados em centímetros, ajustados a 0,5 cm.
3. *Caracteres Sexuais Secundários*.—Utilizou-se aqui as normas preconizadas pelo Centro Internacional da Infância (5), com as definições seguintes:

3.1 *Desenvolvimento dos órgãos genitais externos do menino:*

FASE 1—Pré-adolescência; os testículos, o escroto e o penis tem mais ou menos o mesmo tamanho e as mesmas proporções que na criança.

FASE 2—Aumento do escroto e dos testículos; a pele do escroto fica avermelhada e muda de textura; pouco ou quase nenhum aumento do penis.

FASE 3—Aumento do penis, sobretudo no sentido longitudinal; os testículos e o escroto continuam a aumentar.

FASE 4—Alongamento do penis e desenvolvimento da glândula; os testículos e o escroto continuam a aumentar; a coloração da pele do escroto torna-se mais escura.

FASE 5—Órgãos genitais adultos em forma e tamanho; nenhum crescimento será mais observado; parece, ao contrário, que o penis diminui ligeiramente logo após a chegada da adolescência.

3.2 *Disposição dos pêlos pubianos nos meninos e meninas:*

FASE 1—Pré-adolescência; o velo pubiano não está mais desenvolvido que o do abdomen; não há pilosidade pubiana.

FASE 2—Presença de alguns pelos ralos, longos, penujosos, ligeiramente pigmentados, lisos ou crespos, aparecendo, sobretudo, na base do penis. Nas meninas, aparecimento sobretudo ao longo dos lábios.

FASE 3—Pelos muito mais densos, mais espessos e encaracolados; estendem-se muito pouco acima da sínfise pubiana. Aparecimento ao longo dos lábios no sexo feminino.

FASE 4—Aspecto parecendo com a pilosidade adulta, mas a zona pilosa é muito menos extensa; não há extensão sobre as coxas. Continua o aparecimento ao longo dos lábios no sexo feminino.

FASE 5—Aspecto adulto na localização e na quantidade com topografia horizontal (do tipo feminino); extensão para as coxas, mas não para a linha alba; não ultrapassa a base da região pubiana. Topografia horizontal se mantendo a seguir nas meninas.

3.3 *Desenvolvimento mamário das meninas:*

FASE 1—Pré-adolescência - Só existe uma saliência da papila.

FASE 2—Aparecimento mamário: a mama e a papila se sobressaem ligeiramente; o diâmetro da auréola aumenta.

FASE 3—O alongamento e a saliência da mama e da auréola se acentuam, mas seus contornos não são precisos.

FASE 4—Projeção da auréola e da papila em uma saliência que pode ser distinguida do contorno geral da mama.

FASE 5—Maturidade - Só a papila faz saliência, a auréola se confunde com o contorno geral da mama.

A época da menarca foi obtida por entrevista durante exame clínico.

Os dados obtidos foram grupados em termos de frequência cumulativa, sendo cada nível de desenvolvimento de caracteres sexuais secundários, expresados em termos de mediana e percentis 25 e 75.

RESULTADOS

1. *Crescimento Físico*

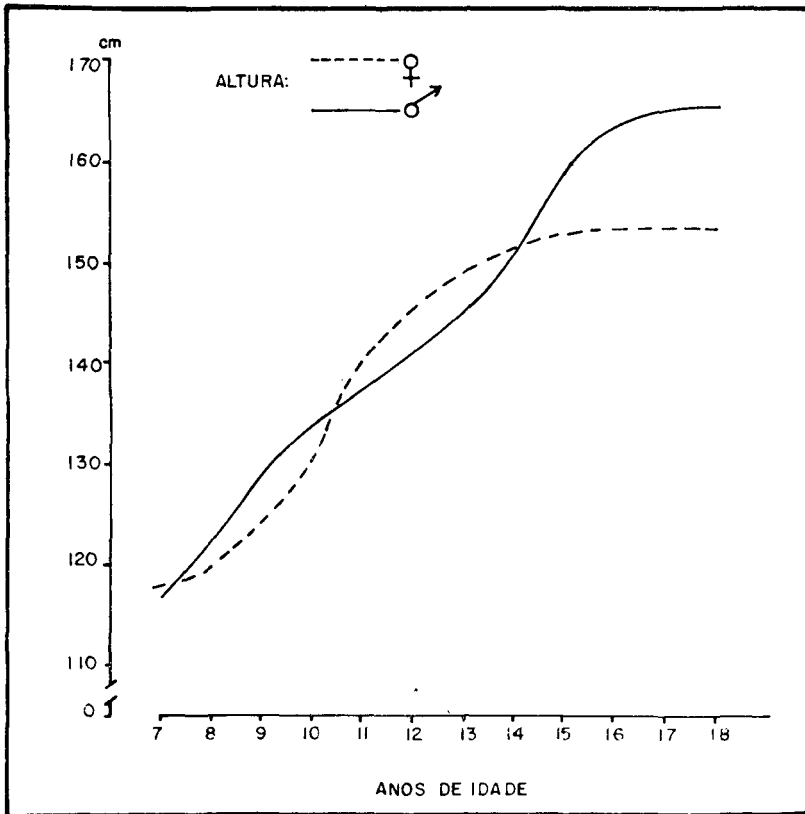
O crescimento físico dos jovens incluídos no presente estudo, apresentou-se de forma regular, estabilizando-se ao redor dos 17-18 anos de idade. Os padrões de crescimento demonstram a existência de tres fases caracterizadas pela predominância da velocidade de crescimento ora dos meninos, ora das meninas, que se sucedem em um movimento alternado. Estes fatos, ilustrados nos gráficos das Figs. 2 e 3, permitem identificar os períodos de idades correspondentes às fases mencionadas. A primeira fase, compreendida dos 7 aos 10.5 anos para altura, Fig. 2, a até os 11 anos para o peso, Fig. 3, a predominância dos masculinos é evidente. A partir dos 10.5 anos, as meninas aumentam a velocidade de crescimento em altura, ultrapassando a alcançada pelos indivíduos do sexo masculino, até os 14 anos, onde se igualam novamente. Com relações aos pesos, o fenômeno é similar, onde as idades de início e término da segunda fase ocorrem um pouco mais tarde, dos 11 aos 15 anos. A terceira fase apresenta como característica a predominância acentuada do sexo masculino, que assume velocidade bem superior, mantendo até os 17-18 anos. Estas diferentes velocidades, que se apresentam com intervalos regulares de 4 anos, traduzem momentos onde o crescimento assume aceleração positiva, característica descrita como peculiar à adolescência (5) e (6).

Com o propósito de descrever as variações de morfologia, os pesos e alturas alcançadas em cada idade foram analisados segundo as normas de crescimento propostas por Wetzel, 1944

FIGURA Nº 2

CRESCIMENTO FÍSICO DO ADOLESCENTE

Sobradinho - 1972



(9). Os resultados ilustrados nas Figs. 4 e 5, apresentaram um comportamento distinto entre masculinos e femininos. Os primeiros seguem um padrão bastante uniforme, mantendo um ritmo de crescimento em um mesmo canal $M-A_1$, traduzindo incrementos proporcionais de peso e altura em função da idade. Entretanto, o mesmo não se observa quando o crescimento físico é analisado no esquema de desenvolvimento por idades, ou auxódromos, segundo Wetzell. Dos 7 aos 11 anos, o desenvolvimento físico dos jovens do sexo masculino segue as normas esperadas. Após este período, começam a se distanciar dos valores médios, aproximando-se cada vez mais da curva

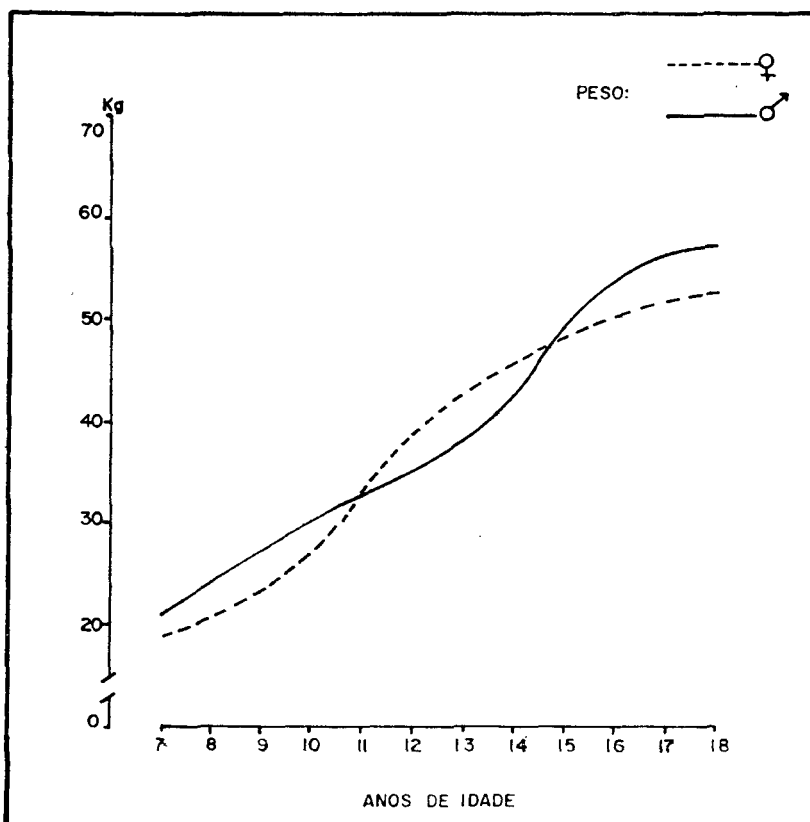
inferior, com a qual mantém uma distância constante dos 14 aos 18 anos.

O crescimento físico dos indivíduos do sexo feminino se comporta diferente do descrito para os homens. Observa-se uma tendência a mudar de canal desde o princípio. Em se iniciando no canal B₁-B₂, característico de um tipo físico delgado, passam rapidamente aos canais superiores até alcançar no fim do período o canal A₃-A₄, peculiar aos indivíduos obesos. No esquema de desenvolvimento por idades, o comportamento das mulheres também foi diferente. Até os 10 anos de idade seguiram a curva 82%. Progressivamente foram se

FIGURA Nº 3

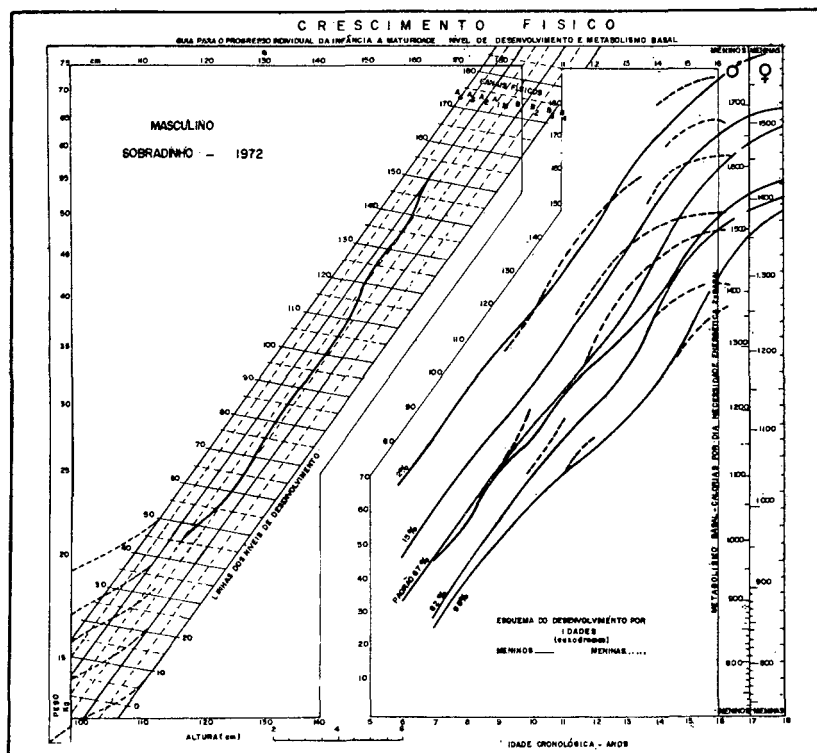
CRESCIMENTO FÍSICO DO ADOLESCENTE

Sobradinho - 1972



aproximando da curva padrão 67%, chegando mesmo a ultrapassá-la nas idades de 12 e 13 anos. A partir desta idade observava-se uma certa redução, regressando as normas 82% entre 14 e 15 anos, para se fixarem nos limites inferiores, ou seja, a curva 98%. Considerando o período de maior velocidade de crescimento em altura "o estirão da adolescência", este ocorreu entre os 10 e 13 anos nas mulheres com seu ponto máximo aos 11.2 anos e entre os 13.5 e 17 anos, nos homens, com seu máximo aos 15 anos. Regressando as normas de Wetzel, vemos que estes períodos coincidem com as variações das curvas do desenvolvimento por idade. Nos jovens do sexo masculino, a aceleração positiva característica deste período de estirão não foi suficiente para manter o padrão 67%, que vinha sendo seguido até os 11 anos. Como resultado, perderam velocidade, assumindo a curva de crescimento imediata-

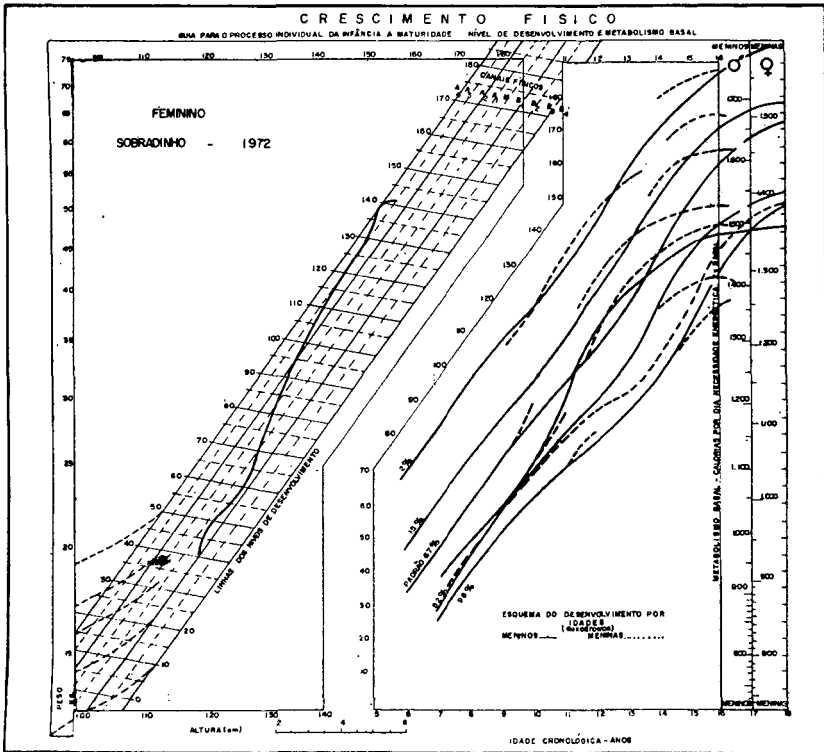
FIGURA Nº 4



mente inferior. Por outro lado, a aceleração da puberdade nas mulheres não foi sincronizada para o peso e a altura. A velocidade de crescimento em peso foi nitidamente superior a da altura, alcançando mesmo os limites da obesidade nos últimos anos. A aceleração positiva característica da puberdade, sendo maior em peso que em altura, imprimiu outra orientação no esquema de desenvolvimento por idades após os 10 anos saindo do nível 82%, ultrapassando o 67% entre 11.5 - 13.5 anos, para regressar aos valores mais baixos, fixando-se na curva 98%, ao final do período.

Tanto para os homens como para as mulheres, o estirão de crescimento em altura foi o fator limitante para a manutenção da orientação seguida nos anos anteriores. Realmente, corrigindo teoricamente os pesos de forma que as mulheres seguissem o canal físico M-B, a curva no esquema de desen-

FIGURA Nº 5



volvimento por idade tomaria a mesma forma da que foi descrita para o sexo masculino, porém nos limites inferiores. Enquanto que nos homens, terminado o estirão da puberdade, o crescimento se aproximou das normas 82%, nas mulheres estaria seguindo as normas 98%, se a velocidade de crescimento em peso fosse proporcional a da estatura. Estes fatos podem ser vistos na Fig. 5 (linhas pontilhadas).

2. *Desenvolvimento dos Caracteres Sexuais Secundários*

As modificações da velocidade do crescimento físico, caracterizadas pelo estirão da adolescência estão intimamente relacionadas com o desenvolvimento do sistema reprodutor, fato este já comentado no esquema de Scamon, ilustrado na Fig 1.

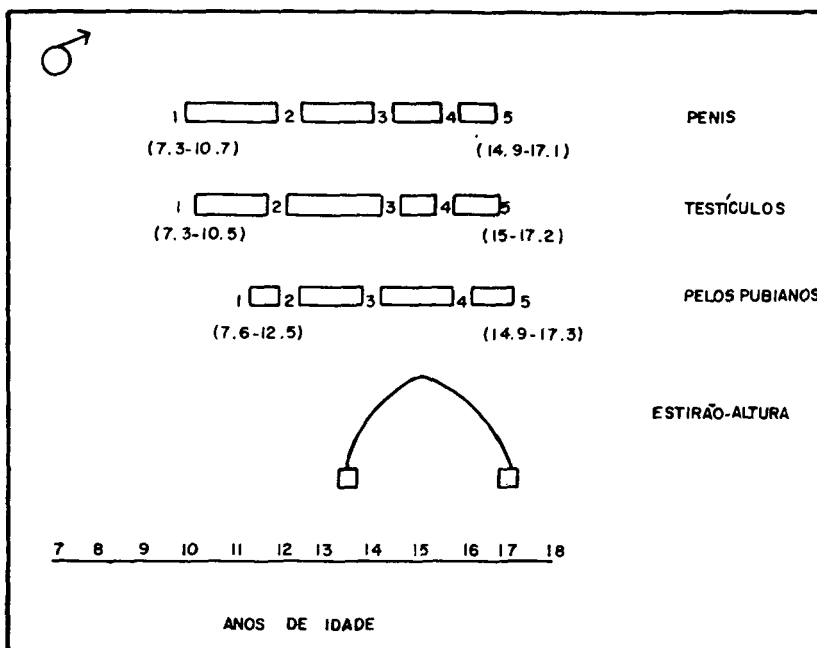
Estes eventos foram registrados no presente estudo, cujos resultados se encontram representados no diagrama das *Figs.* 6 e 7, seguindo as normas preconizadas pelo Centro Internacional da Infância (5). Os níveis de desenvolvimento são apresentados sequencialmente, com a idade mediana respectiva. A variabilidade pode ser estimada pelos números entre parênteses que representam o primeiro o terceiro quartís. Nestes diagramas notam-se situações até certo ponto paradoxais.

Ao lado de grande variabilidade individual na idade de aparecimento das características sexuais secundárias, encontra-se uma seqüência constante na ordem de aparecimento dos vários níveis. Como ilustração da alta variação individual tomamos o diagrama dos indivíduos do sexo masculino. A aceleração de crescimento do pénis, por exemplo, começa aos 8.4 anos, como mediana, mas pode ocorrer em idades tão precoces, como aos 7.3 anos representando o 1º quartil; ou então em épocas mais tardias, como aos 10.7 anos, equivalendo ao 2º quartil. Seu desenvolvimento se completa na idade mediana de 15.7 anos, podendo ocorrer antes, 14.9 anos, ou ser mais tardio como aos 17.1 anos. Este exemplo pode ser estendido aos demais indicadores do desenvolvimento tanto para os homens como para as mulheres. Estes fatos levam frequentemente a dificuldades de ordem social ou mesmo problemas educacionais, que se não considerados, contribuem em grande parte ao aparecimento de desajustes sociais tão frequentemente observados na adolescência (5). A seqüência dos even-

FIGURA Nº 6

SEQUÊNCIA DE APARECIMENTO DOS CARACTERES SEXUAIS SECUNDÁRIOS NA ADOLESCÊNCIA

Sabradinho — 1972



Obs: Os números entre as barras indicam o nível de desenvolvimento correspondente a idade (P_{50}).

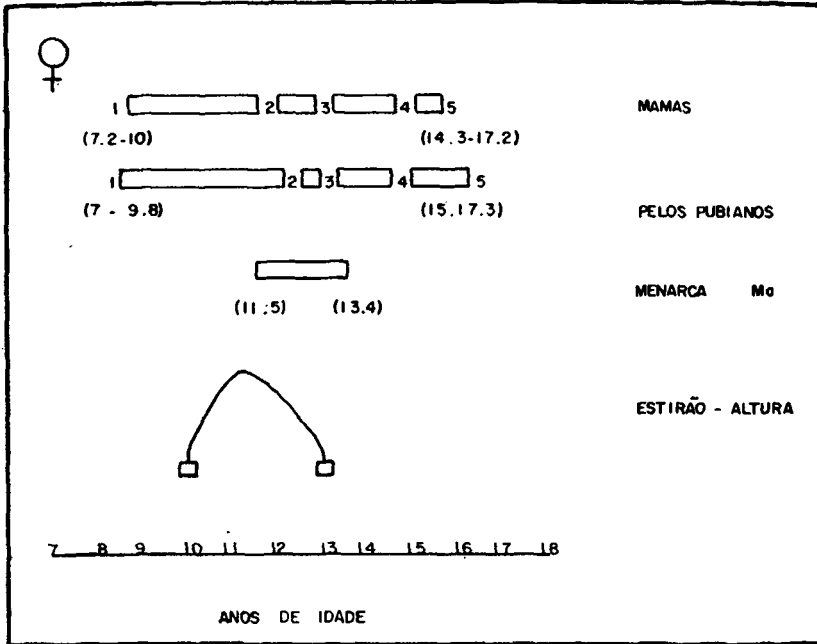
Entre parênteses estão as idades correspondentes aos P_{25} e P_{75}

UnB - FSS - 1972

tos, embora não fosse exatamente a mesma para cada indivíduo, apresentou-se bem mais constante no sexo masculino. Os primeiros sinais de puberdade no homem aparecem com o início do desenvolvimento do penis e testículos. O vello pubiano aparece logo em seguida de forma indefinida. Progressivamente vão seguindo seu processo de desenvolvimento até que se encontram em um mesmo nível ao momento onde é máxima a velocidade de crescimento em altura, representando o estirão da adolescência.

FIGURA Nº 7

SEQUÊNCIA DE APARECIMENTO DOS CARACTERES SEXUAIS SECUNDÁRIOS NA ADOLESCÊNCIA
Sobradinho - 1972



Obs: Os números entre as barras indicam o nível de desenvolvimento correspondente a idade (P_{50})

Entre parênteses estão as idades correspondentes aos P_{25} e P_{75}

UnB - FSS - 1972

Para o sexo feminino, o aparecimento do "botão mamário" foi o primeiro sinal da puberdade, ainda que precedido ligeiramente do pelo pubiano em seus estádios mais simples. Os demais eventos que sucedem ao início do desenvolvimento das mamas e pelo pubiano, como a menarca e a velocidade máxima do estirão da adolescência, estão representados no diagrama da Fig. 7. Neste gráfico observamos um prolongamento do tempo de desenvolvimento de certas características sexuais secundárias das mulheres com relação aos homens. Realmente, no momento em que o estirão da adolescência

entrou em declínio, o penis, testículos e velo pubiano se encontravam praticamente no último nível de desenvolvimento (Fig. 6).

Por outro lado, as mulheres somente alcançaram o nível mais avançado do desenvolvimento de mamas e velo pubiano tres anos após o término de seu estirão da adolescência. No entretanto, a menarca ocorreu mais precocemente, ou seja, logo após alcançada a máxima velocidade do crescimento na adolescência, na idade mediana de 12.5 anos. (Fig. 7).

CONCLUSÃO

O estudo da adolescencia merece particular atenção nas práticas de saúde coletiva, particularmente com relação aos programas orientados à Atenção Materno Infantil. Nossas observações no seguimento de 400 gestantes evidenciaram que 25% destas apresentaram-se grávidas entre os 14 e 17 anos de idade (10 e 11). Os resultados agora registrados demonstram que neste período as jovens ainda não completaram seu processo de crescimento e desenvolvimento e o que é mais importante, este processo parece não seguir o ritmo esperado. Realmente, a Fig. 4 evidencia que ao momento onde o estirão prepúberty se inicia, os jovens se afastam da linha de crescimento antes adotada, com certa regularidade e passam a seguir um nível inferior.

Sabemos que o crescimento é um tipo de movimento caracterizado em quase sua totalidade pela existência de uma aceleração negativa, (5). Porém existem dois momentos onde a aceleração de crescimento é positiva, ou seja, durante a vida extra-uterina, particularmente nos 4 primeiros meses e ao momento da adolescência. Em nossas observações, a aceleração do crescimento na puberdade não foi suficientemente intensa para sustentar o padrão de crescimento adotado nos anos anteriores. Nos homens houve uma deficiente aceleração tanto no peso como em altura, até certo ponto proporcionais. Estes fatos ilustrados na Fig. 4, demonstram a perda progressiva no desenvolvimento após o 12º ano, que deixa o padrão 67% para aproximar-se do nível imediatamente inferior —82%— até o fim do período considerado.

Com relação às mulheres, o fenômeno foi bem distinto. Em se iniciando na curva 82%, portanto inferior ao observado para os homens, ao chegar aos 10 anos passam a subir progressivamente, alcançando o padrão 67% ao redor dos 11.5 anos, para ultrapassá-lo e alcançar seus níveis mais elevados aos 12.5 anos. A partir desta idade, o desenvolvimento no sexo feminino passa a regredir, com tal intensidade, que ao alcançar os 18 anos apresentam o desenvolvimento bem próximo da curva 98%. Este fato parece indicar a existência de uma aceleração para o peso não proporcional a correspondente para a altura no mesmo período. Realmente, se o fenômeno fosse igual ao descrito para sexo masculino, o desenvolvimento das meninas seria o que está representado em linhas pontilhadas na Fig. 5, onde está representado o ritmo teórico de crescimento se as acelerações do peso e da altura fossem proporcionais. Comparando as duas curvas pode admitir-se que a aceleração em peso foi predominante, levando mesmo a um certo grau de obesidade, o que vem de acordo com o fato observado nos canais de crescimento ilustrado na mesma Fig. 5.

Os desenvolvimentos dos caracteres sexuais secundários mostraram-se com padrões distintos para cada sexo. No sexo masculino, embora a idade onde se iniciou o desenvolvimento não fosse a mesma, houve uma concordância quanto a manifestação de suas características adultas. Realmente, coincidindo com o final da velocidade do estirão de crescimento em altura, Fig. 6, os caracteres sexuais secundários masculinos já estavam todos em nível V. Nas mulheres a divergência foi marcada. A menarca ocorreu aos 12.5 anos, como mediana, logo em seguida a velocidade máxima do estirão da adolescência. Este é o que se observa, mesmo em outros ambientes (5). No entanto, a maturidade final dos demais caracteres sexuais secundários só foi alcançada 4 anos após a menarca. Várias hipóteses poderiam explicar esta diferença no desenvolvimento das características sexuais femininas. Ao lado de fatores intrínsecos, particularmente aqueles ligados a herança, condições extrínsecas poderiam ser exploradas como responsáveis do fato observado. Entre estas a dieta aliada a atividade física seriam componentes que isolados ou em combinação, levariam a situações semelhantes. A menor atividade física observada na mulher poderia explicar sua tendência a

obesidade no momento em que é maior a liberação de hormônios sexuais femininos (12).

Entretanto pareceu-nos mais importante fixar nossas atenções ao que realmente mostra estes dados. O que se nota é o fato de a menarca preceder de 4 anos o final do desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários. Sabemos que após a menarca a mulher entra em seu período procriativo podendo ser concebida, se fecundada. No entanto, a maternidade somente poderá ser exercida em toda sua plenitude após completada a maturação dos demais caracteres secundários. Em ocorrendo gestação antes do término do desenvolvimento, o período da maternidade pode vir a ser um momento de maior risco tanto para o organismo materno como para o produto da concepção. Este fato não é estranho em nossas observações. Analisando os registros de 400 gestantes seguidas no atendimento pré-natal, 25% delas se encontravam nos grupos de idade compreendida entre 16 a 20 anos, indicando ser alta a frequência de gestações em mulheres antes de completar seu processo de crescimento. A Investigação Interamericana da Mortalidade em crianças menores de 5 anos, realizada pela Organização Pan Americana da Saúde, em 1971 (13), apresentou dados bastante importantes com relação aos riscos que estão sujeitas crianças nascidas de mães adolescentes. Em São Paulo, por exemplo, as taxas de mortalidade neonatal descritas no estudo antes mencionado, foram de 34.8 óbitos por 1.000 nascidos vivos, sendo a taxa de mortalidade infantil correspondente a 69.0. Considerando agora os óbitos em função da idade materna, estas taxas praticamente se duplicam nas idades mais jovens. Realmente, quando se consideram estes valores para crianças nascidas de mães com menos de 20 anos de idade, a taxa de mortalidade neonatal atinge 57.9 e a correspondente mortalidade infantil alcança 110.5 óbitos por 1.000 nascidos vivos. Estas cifras são bastante superiores à correspondente a mães situadas em grupos etários maiores.

Fenômeno similar se observa mesmo em condições ambientais mais favoráveis, como nos Estados Unidos, por exemplo. Neste país as taxas de mortalidade foram significativamente maiores em crianças nascidas de mães cuja idade era inferior a 19 anos quando comparadas com grupos de idades superiores. A mortalidade neonatal no primeiro grupo foi 46.5, com-

paradas com 25.3 óbitos por 1.000 nascidos vivos de mães com idade superior a 20 anos. O risco é bem maior quando ocorrem gestações repetidas em mulheres menores de 20 anos de idade. Na cidade de Nova York a mortalidade infantil no 5º filho de jovens com menos de 20 anos foi de 127.6 por 1.000 nascidos vivos nos anos de 1963 a 1965 (14). A incidência de recém-nascidos de baixo peso mostrou um comportamento muito próximo ao descrito para mortalidade infantil. Em 1965, ainda nos Estados Unidos, a incidência de recém-natos com peso inferior a 2.500 g foi de 8.3%. No entanto, estes valores chegaram a 18.7% quando foram consideradas crianças nascidas de mães com 19 anos de idade ou menos (14).

Dados do IBGE (15), correspondentes ao recenseamento de 1970, demonstram que 4.4% das mulheres casadas são menores de 19 anos. Estes dados ainda que imprecisos, não medem a magnitude do problema, uma vez que é grande o número de mães solteiras neste período. As informações provenientes de diferentes estudos são bastante coincidentes indicando a adolescência como um período que deve receber maior prioridade nos programas médico-preventivos, particularmente nos programas de atenção materno-infantil. A existência de gestação em adolescentes aumenta significativamente suas exigências metabólicas, e, portanto, seus requerimentos nutricionais. Nesta ocasião além de exigir os nutrientes para completar seu processo de crescimento, ainda necessita de um adicional para atender as demandas do feto. A não atenção a este período pode conduzir a situações bastante desagradáveis, como atraso de crescimento intra-uterino e alta mortalidade nas idades mais jovens.

AGRADECIMENTO

Agradecemos a colaboração de João Gonçalves e Ricardo Saad, internos do Departamento de Pediatria da Unidade Integrada de Saúde de Sobradinho - Universidade de Brasília.

SUMMARY

Growth and development of Adolescents

Information is given on the results of a study about weight-height, secondary sexual characteristic development of 632 individuals age 7 to 18 years old, in the city of Sobradinho, satellite of Brasilia. An analysis was made of the general growth pattern, comparing the profile presented by

males with those observed for females. The profiles were analysed according the Wetzels grid. The sexual secondary characteristics were evaluated using , using the score system proposed by International Children' Center and analysed in its distribution by age and sex. A definite different pattern of development was observed when males and females are compared. The difference works not only for physical growth as sexual development also. The importance of the sexual maturation of girls is discussed in basis of the public health importance of pregnancy on adolescents.

BIBLIOGRAFIA

1. Scamon, R. E. et. Human Biology and Introduction to Human Evolution, Variation and Growth; Harrison, G. A.; Weiner, J. S.; Tanner, J. M. and Barnicot, N. A. Oxford University Press, 1964.
2. McCance, R. A. and E. M. Windowson. Nutrition and Growth. *Proc. Roy. Soc. Lond.*, 156: 326, 1962.
3. Meredith H. V. Longitudinal anthropometric data in the study of individual growth *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 63: 510, 1955.
4. Guzmán, M. A. Impaired Physical Growth and Maturation in Malnourished Population in Malnutrition Learning and Behavior.
5. Tanner, J. M. Growth at Adolescence. Blackwell Scientific Publications-Oxford.
6. Bayley, N. Size and Body build of adolescents in relation to rate of skeletal maturity. *Child. Develop.* 14: 47-90, 1943.
7. Stuart, H. C. Normal growth and development during adolescence *New England J. Med.*, 234: 666, 1946.
8. Guaraciaba, H. L. Ritmo de crescimento físico em crianças nipo-brasileiras. *Rev. Paul. Med.*, 71: 11, 1967.
9. Wetzels, N. C. Growth; in *Medical Physics* - Ed. O. Glasser, Yearbook, Pub. Inc. Ch., p. 513, 1944.
10. Salomon, J. B. Effects of Urbanization in Nutritional Status. *Proc. Intern Congress Nutr.*, México, 1972.
11. Salomon, J. B. and Amorim de Barros, C. *Proteção à Saúde Materno Infantil*, Anais do Seminario da A.B.E.M., Salvador, 1970.
12. Garn, S. M. and J. A. Haskel. Fat changes during adolescence *Science*, 129: 1615, 1959.
13. Investigación Internacional de las Causas de la Mortalidad en niños menores de 7 años. Organización Panamericana de la Salud, 1970.
14. Maternal Nutritional and the Course of Pregnancy National Academy of Sciences, Wash., 1970.
15. Anuário Estatístico do Brasil. Fundação IBGE - Instituto Brasileiro de Estatística - 1971.

Coprofagia en ratas alimentadas con dietas de diferente valor proteico*

HECTOR ARAYA, JULIA ARAYA, ANTONIO NEGRETE
y MARIA ANGELICA TAGLE

..Unidad de Nutrición Básica, Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina,..
Universidad de Chile

RESUMEN

Se presenta un dispositivo diseñado por nosotros para prevenir la coprofagia. Ratas de nuestro stock, cuyos pesos fluctuaban entre 56 y 200 g, se dividieron en tres grupos y se alimentaron con dietas: a) apteica; b) de caseína con 4 NDpCal%, y c) de caseína con 10 NDpCal%. Cada grupo se subdividió en dos: en la mitad de los animales se previno la coprofagia. Cuando se evitó la coprofagia con las tres dietas se observaron hechos similares: 1. disminuyó la ingesta de dieta, especialmente en el caso de la dieta de alto valor proteico, donde el subgrupo con dispositivo (sin coprofagia) consumió en promedio 57% con relación al que practicó coprofagia; 2. aumentó la excreción de nitrógeno fecal, referida a la dieta ingerida; 3. aumentó la cantidad de heces, expresadas como g deposiciones secas/100 g dieta seca ingerida y 4. en las dietas proteicas aumentó la concentración de N en las heces.

Pocos investigadores se han preocupado de estudiar la importancia cualitativa y cuantitativa que la coprofagia tiene en la nutrición de la rata. Sin embargo, el rol de la microflora ha sido demostrado en diferentes trabajos (1): una fracción de los productos metabólicos de la flora se absorbe directamente en el tracto intestinal y otra porción de la propia flora y sus metabolitos ingresa al organismo por ingestión de materia fecal.

Este fenómeno, la coprofagia, fue observado por primera vez por Osborne y Mendel, en 1911 (2); le sucedieron una se-

* Presentado a la 3ª Reunión Científica de SLAN, Guatemala, Septiembre ,1972.
Recibido: 19-12-1972.

rie de trabajos (3-8) que se refieren fundamentalmente al estudio de los requerimientos de ciertas vitaminas del complejo B en la rata y al efecto beneficioso que la coprofagia ejerce sobre ellos.

En 1957, Barnes et al. (9) publicaron la primera cuantificación de coprofagia en la rata. Posteriormente en la literatura solo aparecen trabajos aislados sobre el tema (10-12); sin embargo, hay conciencia que la coprofagia, fenómeno poco conocido, natural en la rata y difícilmente cuantificable, introduce un factor de complicación que puede inducir a interpretaciones erróneas en cierto tipo de experiencias nutricionales.

En un ensayo anterior, con ratas alimentadas con dieta aprroteica, habíamos encontrado que la coprofagia ascendía al 49% del total de las heces emitidas (13). En esta oportunidad estudiamos la coprofagia en animales de diferentes pesos y edades, alimentados con dieta aprroteica y dietas de caseína de distinto valor proteico (4 y 10 NDpCal%), empleando como parámetros la excreción de heces y nitrógeno fecal. Además, presentamos un sistema simple, ideado por nosotros, destinado a la prevención de la coprofagia en la rata.

EXPERIMENTAL

Experiencia 1: Determinación de nitrógeno fecal endógeno.

25 ratas de nuestro stock, cuyos pesos fluctuaron entre 61 y 200 gramos, cubriendo el rango de pesos usualmente empleado en nuestras experiencias, se colocaron en jaulas individuales de malla metálica y se alimentaron *ad-libitum* con dieta aprroteica (14), durante dos días como período de acostumbamiento. En los tres días siguientes que correspondían al estudio propiamente tal, se realizó un control estricto de la dieta ingerida, del peso corporal y se recogieron las heces. Se usó carmín como marcador de deposiciones y se determinó el tiempo de pasaje a través del tracto gastrointestinal (8 horas). El nitrógeno en dietas y heces previamente secadas en estufa a 105° C hasta peso constante, se determinó por el método de Kjeldahl, usando el destilador Markham (15).

Experiencia 2: Efecto de la prevención de coprofagia sobre la excreción de nitrógeno fecal endógeno.

Se emplearon 22 ratas cuyos pesos fluctuaron entre 56 y 179 gramos. Se siguió el mismo procedimiento que en la experiencia 1, con la diferencia del uso de un dispositivo (Figura 1), destinado a prevenir la coprofagia. Este dispositivo impide los movimientos de giro del animal, evitando así el acceso a sus deposiciones en el momento de la emisión, todas las heces caen hacia una bandeja a través de una rejilla que las deja pasar libremente.

Experiencia 3: Coprofagia en ratas alimentadas con dietas de caseína con 4 y 10 NDpCal%.

Sesenta ratas cuyos pesos fluctuaron entre 63 y 111 gramos se dividieron en dos grupos alimentados con dietas de caseína con 4 y 10 NDpCal% (16). Cada grupo se subdividió en dos: la mitad de los animales con dispositivo para prevenir la coprofagia, y la mitad sin él. El detalle experimental corresponde al de las experiencias anteriores.

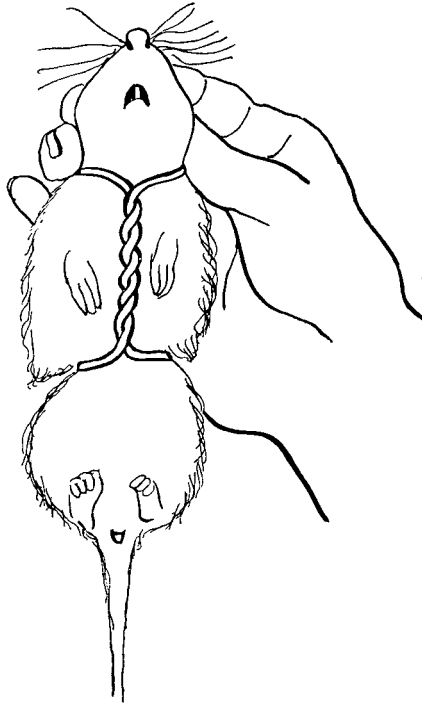


Figura 1. Dispositivo para prevenir coprofagia en la rata.

TABLA 1

INGESTA DE DIETA Y NITROGENO, Y PESO DE DEPOSICIONES EN RATAS ALIMENTADAS CON DIETA APROTEICA Y CON DIETAS DE CASEINA CON 4 Y 10 ND_pCAL%, CON Y SIN DISPOSITIVO PARA PREVENIR COPROFAGIA

Dieta	Dispositivo	Ingesta ^{°°}		Deposición [°]	
		dieta g/día	nitrógeno mg/día	g/día	g/100g dieta
—	sin	6.19 ± 0.29	—	0.87 ± 0.04	13.68 ± 0.41
—	con	5.42 ± 0.31	—	1.20 ± 0.14*	14.06 ± 0.38
4	sin	6.44 ± 0.27	58.18 ± 2.22	0.85 ± 0.03	13.39 ± 0.10
4	con	5.13 ± 0.59*	47.20 ± 5.50	0.65 ± 0.07***	14.68 ± 0.53*
10	sin	10.02 ± 0.34	441.6 ± 6.07	1.16 ± 0.18	11.54 ± 0.59
10	con	5.75 ± 0.33**	264.00 ± 12.10**	0.76 ± 0.06*	12.32 ± 0.59

[°] Deposiciones secas

^{°°} Dieta seca ingerida

* p < 0.05

** p < 0.001

*** p < 0.02

RESULTADOS Y COMENTARIOS

La ingesta promedio fue mayor en los grupos de ratas sin dispositivo (Tabla 1); la diferencia entre la ingesta de los animales en que se permitió la coprofagia y la de aquellos en que se la previno resultó como promedio 14.0% con dieta apteica, 25,5% con caseína 4 NDpCal% y 74.2% con caseína 10 NDpCal%. Es decir, a medida que mejora el valor proteico de la dieta la diferencia se acentúa. La tendencia de estos resultados concuerda con lo informado por Barnes y cols. (10) y Stillings y cols. (12), aunque la magnitud de las diferencias es mayor en nuestro caso.

Al comparar los promedios de deposiciones recogidas (g/rata/día) de los grupos alimentados con dietas apteicas, se puede observar que en el grupo con dispositivo la cantidad de fecas corresponde al 128% con relación a las del grupo sin dispositivo. Estos valores aseverarían la existencia de coprofagia e informarían acerca de su magnitud. Este hecho no se observa al comparar los animales alimentados con caseína, por el contrario, los gramos de heces recogidas resultaron inferiores en los grupos en que se previno la coprofagia.

Es bastante difícil comparar adecuadamente estas cifras, ya que concomitantemente existen variaciones en la ingesta. En busca de una mejor expresión se relacionó la cantidad de fecas con la dieta ingerida (Tabla 1). Puede observarse que en todos los grupos con dispositivo la cifra alcanzó valores algo mayores que en sus homólogos sin dispositivo, logrando significancia solo en caso de la dieta con 4 NDpCal%.

Si se asume que la relación heces emitidas —dieta ingerida que se determina en el grupo con dispositivo es característica de una determinada condición dietaria y se la aplica a la ingesta del grupo que consume la misma dieta, pero no lleva dispositivo, se llegaría a una estimación de la cantidad de heces que se habría recogido al no existir coprofagia. Al comparar esa cifra con la determinada experimentalmente, se estaría cuantificando coprofagia (Tabla 2).

Queda en claro que la coprofagia solo es importante en el caso de alimentar con dieta apteica (37%); es inexistente al barajar los datos de la dieta con 4 NDpCal%, y alcanza a 12% con la dieta de mejor valor proteico. Hay que considerar

TABLA 2
CANTIDAD PROMEDIO DE DEPOSICIONES RECOGIDAS (g/rata/día)
Y CALCULO ESTIMATIVO DE COPROFAGIA EN RATAS SIN
DISPOSITIVO

Dieta	Deposiciones		Coprofagia
	experimental	calculado	
Aproteica	0.87	1.37	0.50
4 NDpCal%	0.85	0.82	—
10 NDpCal%	1.16	1.32	0.16

que al trabajar esta expresión se está haciendo uso solo de los promedios de los grupos.

Si se consideran en conjunto las dos últimas expresiones de la Tabla 1 y el cálculo estimativo de la coprofagia (Tabla 2), se podría plantear que la coprofagia existió en nuestras tres condiciones dietarias, siendo importante solo al alimentar con dieta apteica.

La Tabla 3 muestra que la excreción de nitrógeno fecal (mg/día) fue similar en ambos grupos alimentados con dieta apteica; con las dietas de caseína fue mayor para los animales sin dispositivo, diferencias que en gran medida podrían atribuirse a las diferentes ingestas. Bastante más clara es la expresión del N fecal con relación a la cantidad de dieta consumida (mg/g): aparece una franca diferencia a favor de los grupos con dispositivo frente a sus homólogos dietarios; en los tres casos hubo diferencias estadísticamente significativas. Los animales que usaron dispositivo disminuyeron la ingesta de dieta, hecho que podría interpretarse como stress. Sin embargo, esta disminución queda obviada al expresar los resultados por gramo de dieta seca ingerida. El nitrógeno endógeno fecal informado por nosotros, rango de 2.41 a 3.54 mg/g dieta, se compara bien con los valores obtenidos por Bosshardt y Barnes (18), 2.17 a 3.23 mg/g dieta, a partir de dietas con distintas proteínas.

Si el N fecal se expresa como mg/g de heces, las ratas alimentadas con dieta apteica se comportan diferentemente de las que consumieron dietas de caseína; en éstas, siempre que se previno la coprofagia, la excreción aumentó significativa-

TABLA 3

NITROGENO FECAL EN RATAS ALIMENTADAS CON DIETA APROTEICA Y CON DIETAS DE CASEINA CON 4 Y 10 NDpCal%, CON Y SIN DISPOSITIVO PARA PREVENIR COPROFAGIA

Dieta	Dispositivo	mg/día	Nitrógeno fecal mg/g dieta [°]	mg/g heces ^{°°}
—	sin	13.44 ± 0.86	2.41 ± 0.10	17.56 ± 0.50
—	con	13.99 ± 0.77	2.74 ± 0.09**	14.09 ± 1.08**
4	sin	15.28 ± 0.70	2.46 ± 0.12	18.00 ± 0.38
4	con	13.78 ± 1.37	3.54 ± 0.40***	22.10 ± 1.53***
10	sin	26.48 ± 1.40	2.57 ± 0.71	22.30 ± 0.53
10	con	18.99 ± 1.03*	3.16 ± 0.15*	26.00 ± 1.08****

[°] Dieta seca ingerida

^{°°} Heces secas

* p < 0.001

** p < 0.02

*** p < 0.05

**** p < 0.01

mente, hecho que concuerda con los resultados de Stillings y cols. (12), y se explicarían por la ausencia del reciclaje de las fecas.

Cuando se evita la coprofagia en las ratas, se emplean dispositivos que de alguna manera impiden el acceso del animal a sus deposiciones en el momento de emitir las. En los primeros estudios Geyer y cols. (17) y Barki y cols. (1) se previno la coprofagia inmovilizando prácticamente en forma completa a la rata, mediante jaulas diseñadas especialmente, pero que creaban condiciones demasiado artificiales y forzadas. Posteriormente, Barnes y cols. (9) utilizaron un dispositivo que cubre el ano y la cola del animal. Este dispositivo está sostenido firmemente en el cuerpo por un collar que está atado a la cola, y que debe cambiarse semanalmente, lo que crea una serie de problemas operacionales. El dispositivo usado en nuestras experiencias para prevenir coprofagia se presenta en Figura 1. Está fabricado de un alambre semirígido forrado en material plástico y consiste en 2 círculos unidos por un alambre que se ubica a lo largo del tórax y abdomen, impidiendo la curvatura de la columna y por lo tanto el acceso a las deposiciones en el momento de la emisión. Las ventajas de nuestro sistema sobre los anteriores son su simplicidad, bajo costo y fácil manejo, haciendo más factible abordar experiencias que antes resultaban bastante complejas. Este es importante ya que la coprofagia debe tenerse en cuenta en la interpretación de algunos estudios nutricionales, especialmente en aquellos casos en que el material reciclado pueda introducir una nueva variable en el diseño experimental.

SUMMARY

Coprophagy in rats fed diets of different protein contents.

An original device to prevent coprophagy in the rat is presented. Rats from our stock, weighing from 56 to 200, were divided into three groups and fed on: a) non-protein diet; b) casein diet with 4 NDpCal%, and c) casein diet with 10 NDpCal%. Each group was divided into two halves and in one half coprophagy was avoided.

On the three diets, when coprophagy was prevented, we found: a decrease of the dietary intake, specially with the 10 NDpCal% casein diets; and increase of the faecal nitrogen excretion referred to the quantity of diet consumed; an increase of the quantity of faeces excreted, expressed as g dry faeces/100 g dry diet, and in the two protein diets, an increase in the nitrogen concentration in the faeces.

BIBLIOGRAFIA

1. Barki, V. H., P. H. Derse, R. A. Collins, E. B. Hart and C. A. Elvehjem. The influence of coprophagy on the biotin and folic acid requirements of the rat. *J. Nutr.* 37: 443-456, 1949.
2. Osborne, T. B. and L. B. Mendel. **Feeding experiments with insolated food substances.** Part II Carnegie Institution of Washington, Pub. N^o 156, part 2, 1911, p. 59.
3. Steenbock, H., N. T. Sell and E. M. Nelson. A modified technique in the use of the rat for the determination of vitamin B. *J. Biol. Chem.* 55: 399-410, 1923.
4. Salmon, W. D. Vitamin B in the excreta of rats on a diet low in this factor. *J. Biol. Chem.* 65: 457-462, 1925.
5. Smith, A. H., G. R. Cowgill and V. H. M. Croll. A note on the technique for studying vitamin B. *J. Biol. Chem.* 66: 15-21, 1925.
6. Guerrant, N. B., R. A. Dutcher and L. F. Tomey. The effect of the type of carbohydrate on the synthesis of the B vitamins in the digestive tract of the rat. *J. Biol. Chem.* 110: 233-243, 1935.
7. Elvehjem, C. A. Nutritional significance of the intestinal flora. *Federation Proc.* 7: 410-417, 1948.
8. Hötzel, D. and R. H. Barnes. Contributions of the intestinal microflora to the nutrition of the host. *Vitamins and hormones.* 24: 115-171, 1966.
9. Barnes, R. H., G. Fiola, B. Mc Gee and A. Brown. Prevention of coprophagy in the rat. *J. Nutr.* 63: 489-498, 1957.
10. Barnes, R. H. E. Kruny and G. Fiola. Effects of the prevention of coprophagy in the rat. *J. Nutr.* 65: 251-258, 1958.
11. Thacher, E. J. and C. S. Brand. Coprophagy in the rabbit. *J. Nutr.* 55: 375-385, 1955.
12. Stillings, B. R. and L. R. Hackler. Effect of coprophagy on protein utilization in the rat. *J. Nutr.* 90: 19-24, 1966.
13. Pak, N., Donoso and M. A. Tagle. Excretion of allantoin in the rat. *Brit. J. Nutr.* (Por publicarse).
14. Araya, J., M. A. Tagle y G. Donoso. Caseína, harina de pescado y torta de maravilla en la recuperación de la rata precozmente desnutrida. I. Dietas de igual valor proteico suministradas ad libitum. *Nutr. Bromatol. Toxicol.* 7: 73-81, 1968.
15. Markham, R. A. steam distillation apparatus suitable for micro-Kjeldahl analysis. *Biochem. J.* 36: 790-791, 1942.
16. Tagle, M. A. and G. Donoso. Effect of protein level on utilization of casein and gluten by weanling rats. *J. Nutr.* 93: 579-583, 1967.
17. Gayer, R. P., P. R. Gayer, P. H. Derse, T. Zinkin, C. A. Elvehjem and E. B. Hart. Growth studies with rats kept under conditions which prevented coprophagy. *J. Nutr.* 33: 129-142, 1947.

Valor nutritivo de cuatro variedades de fréjol (Phaseolus vulgaris) cultivadas en Chile. Análisis comparativo con leguminosas de importancia en la alimentación chilena

NELLY PAK e ITA BARJA

Unidad de Nutrición Básica, Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina,
Sede Santiago Norte, Universidad de Chile.

RESUMEN

Se estudió la composición química de semillas certificadas de fréjol (*Phaseolus vulgaris*) variedad tórtola, coscorrón, arroz y cristal bayo cultivados en Chile.

Los resultados fueron bastante parejos en todas las variedades resaltando el alto contenido de proteínas, que hace de esta leguminosa una buena fuente de proteína vegetal.

Las ratas que ingirieron la dieta de fréjol crudo al 10% de las calorías proteicas, presentaron gran inhibición del crecimiento, y con excepción de la variedad arroz, no sobrevivieron los 10 días de experiencia.

La calidad proteica, medida como utilización proteica neta del fréjol autoclavado (20' a 121° C) osciló entre 35.2 y 40.6, el calentamiento a ebullición (2 horas previo remojo 14 horas), eleva la calidad proteica en dos variedades, arroz y coscorrón y mantiene prácticamente la calidad en las otras dos variedades, dando un rango de 36.8 a 48.0.

Se hizo un análisis comparativo sobre la calidad proteica de diferentes leguminosas cultivadas en Chile, la mejor calidad correspondió al garbanzo (*Cicer arietinum*), seguida muy de cerca por la soya (*Glycine max*), continúa después la arveja (*Pisum sativum*), fréjol (*Phaseolus vulgaris*) y por último la lenteja (*Lens esculenta*).

Se presentan datos nacionales de producción, exportación y disponibilidad de calorías y proteínas provenientes de leguminosas, año promedio quinquenio 1965-1969.

Las leguminosas han sido objeto de gran investigación en años recientes, puesto que suministran una fuente económica de proteínas con un patrón aminoacídico que complementa el de maíz y otros cereales. De esta forma sirven como solución al problema de encontrar alimentos de bajo costo para la población de países en desarrollo cuya dieta está básicamente constituída por cereales (1).

Las diferentes variedades de leguminosas difieren en su capacidad para satisfacer los requerimientos aminoacídicos y presentan además, diferencias importantes entre los productos de uno y otros países (1, 2).

En Chile, existen estudios sobre composición bromatológica, composición aminoacídica (por métodos microbiológicos) de la proteína del fréjol (*Phaseolus vulgaris*), arveja (*Pisum sativum*), lenteja (*Lens esculenta*) y garbanzo (*Cicer arietinum*) (3-6), que señalan como aminoácidos limitantes a la metionina y el triptofano. Ensayos biológicos se han realizado en nuestro laboratorio sobre la calidad de la proteína que presenta la arveja, lenteja y garbanzo al estado crudo y precocido (7), señalando la gran calidad que presenta este último. Sin embargo, no teníamos datos biológicos sobre la leguminosa más consumida en Chile, el fréjol. Este es el producto de consumo directo por el hombre que, después del trigo, ocupa la mayor superficie de siembra, es consumido en su mayor porcentaje como grano seco; como planta hortícola, se usa en forma de granado (grano tierno) y vaina verde en estado fresco o en conserva. Fuera de ser uno de los alimentos principales de consumo nacional es un producto de exportación de gran demanda en el extranjero por la calidad de sus granos (8).

De allí nuestro interés en conocer la calidad proteica de diferentes variedades de fréjol.

Material y método:

Frejoles o porotos (*Phaseolus vulgaris*): se estudiaron cuatro variedades de semillas certificadas (tórtola, coscorrón, arroz y cristal bayo), la primera de ellas se destina casi exclusivamente a la exportación. Todas las muestras fueron obtenidas de la Empresa Nacional de Semillas.

Los productos se analizaron al estado crudo y cocido. a) en autoclave a 121° C por 20 minutos, previamente molidos y colocados en capa delgado y b) por procedimiento casero que consiste en calentar a ebullición 2 horas previo remojo del grano entero durante 14 horas. El producto se seca posteriormente a temperatura ambiente con corriente de aire y se muele para su análisis.

Análisis químico: Se determinó humedad por desecación a 105° hasta peso constante, proteínas por Kjeldahl, usando el destilador de Markham (9) para conversión de nitrógeno a proteína se usó el factor 6.25; extracto etéreo por extracción con éter etílico en Soxhlet, cenizas totales, por calcinación a 550°, fibra cruda por el método AOAC (10), y por diferencia los hidratos de carbono. Se calcularon las calorías totales usando los coeficientes de Atwater.

Análisis biológicos: Se determinó la utilización proteica neta (NPU) por el método de Miller y Bender (11), en el fréjol crudo y cocido por calentamiento a ebullición y en autoclave, cuya proteína aportaba el 10% de las calorías proteicas.

La digestibilidad verdadera de la proteína se determinó en el fréjol cocido a ebullición en los mismos experimentos de NPU de acuerdo a la fórmula usada por Bender (12).

Resultados y Comentarios:

Composición química: En la Tabla 1 se presenta la composición química de cuatro variedades de fréjoles en cuanto a su contenido de cenizas, grasa, proteínas, fibra, hidratos de carbono, expresado en 100 gramos de muestra referida a 10% de humedad y el contenido calórico, en calorías por 100 gramos de muestra. Se observa que los resultados son bastante parejos en todas las variedades resaltando el alto contenido de proteínas con un promedio de 23.7 g por ciento, que hace de esta leguminosa una buena fuente de proteína vegetal.

En la Tabla 2 se muestra la composición química y contenido calórico de estas cuatro variedades de fréjol, cocido por calentamiento a ebullición. Comparado con la tabla anterior, se observa una disminución en el contenido de cenizas, que se explica por disolución de estos componentes en agua, y un pequeño aumento de grasa, proteína y fibra, por expresarse

TABLA 1
COMPOSICION QUIMICA Y CONTENIDO CALORICO DE CUATRO VARIEDADES DE FREJOLES
(PHASEOLUS VULGARIS)*

	cenizas	proteínas	grasa	fibra	hidratos de carbono	calorías
Frejoles tórtola	3.40	23.33	1.26	3.79	58.22	338
Frejoles coscorrón	3.76	23.77	1.18	4.35	56.94	334
Frejoles arroz	3.56	23.17	1.42	4.75	57.10	334
Frejoles cristal bayo	3.70	24.50	1.13	4.24	56.43	334
Promedio	3.61	23.69	1.25	4.28	57.17	335

* Por 100 g de muestra y referido a 10% de humedad.

TABLA 2
COMPOSICION QUIMICA Y CONTENIDO CALORICO DE CUATRO VARIEDADES DE FREJOLES
(PHASEOLUS VULGARIS) COCIDOS A EBULLICION*

	cenizas	proteínas	grasa	fibra	hidratos de carbono	calorías
Fréjoles tórtola	2.81	23.72	1.66	4.83	56.98	338
Fréjoles coscorrón	2.88	23.89	1.69	5.76	55.78	330
Fréjoles arroz	2.69	23.73	1.97	5.03	56.58	339
Fréjoles cristal bayo	2.99	25.34	1.69	4.74	55.24	338
Promedio	2.84	24.17	1.75	5.10	56.10	336

* Por 100 g de muestra y referido a 10% de humedad.

estos resultados en forma porcentual. Los fréjoles cocidos por autoclave no presentan diferencias en composición química en relación a los crudos.

Análisis biológico: Las ratas que consumieron dieta de fréjol crudo al 10% de las calorías proteicas (8 ratas para cada variedad de fréjol), presentaron gran inhibición del crecimiento y con excepción de las que ingirieron la variedad arroz no sobrevivieron los 10 días de experiencia. Las ratas empezaron a fallecer al sexto día de ingesta de la dieta de fréjol, indicando que esta leguminosa al estado crudo, presenta una gran toxicidad, como ha sido informado por otros autores (13-14). Los productos tóxicos descritos para leguminosas, factor antitriptico, hemaglutininas, glucósidos cianogenéticos, han sido analizados recientemente por nosotros, indicándonos que en los fréjoles no difieren mayormente de lo encontrado por otros autores, en otros países (15, 16, 17).

La mayor parte de las sustancias tóxicas de las leguminosas pueden inactivarse o destruirse por tratamiento adecuado de calor (13). Por ello, sometimos las diferentes variedades de fréjol a dos tratamientos térmicos diferentes (remojo 14 horas seguido de ebullición 2 horas, y calentamiento en autoclave 20'), determinando en todos su calidad proteica.

En la Tabla 3 se indica las calorías proteicas, calidad proteica medida como NPU_{10} de los fréjoles cocidos por autoclave y ebullición y la digestibilidad en sólo el segundo tratamiento. Las calorías proteicas fluctúan entre 27.6 y 29.3, la calidad proteica del fréjol autoclavado oscila entre 35.2 y 40.6, el calentamiento a ebullición eleva la calidad proteica en dos variedades, arroz y coscorrón en 7.4 y 10.2 unidades de NPU respectivamente, y mantiene prácticamente la calidad en las otras dos variedades.

En la literatura existe discrepancia en cuanto a la necesidad del remojo previo al calentamiento, para eliminar la toxicidad del fréjol (13, 18, 19). La posible disparidad podría explicarse por las distintas variedades de fréjol usadas en las diferentes investigaciones.

En nuestro trabajo, el efecto del remojo previo al calentamiento por ebullición, no se ve claro al compararlo con el tratamiento por autoclave, puesto que existen otras variables presentes, temperatura, tiempo de cocción, forma de la muestra.

Estudios en realización nos permitirán analizar en forma más precisa el rol que desempeña el remojo previo al tratamiento térmico en la destoxificación del fréjol y en la calidad biológica de la proteína.

TABLA 3

PORCENTAJE DE CALORIAS PROTEICAS (P), CALIDAD PROTEICA (NPU₁₀) Y DIGESTIBILIDAD VERDADERA DE LA PROTEINA (D) EN CUATRO VARIEDADES DE FRÉJOLES (PHASEOLUS VULGARIS) SOMETIDOS A CALENTAMIENTO POR AUTOCLAVE Y EBULLICION

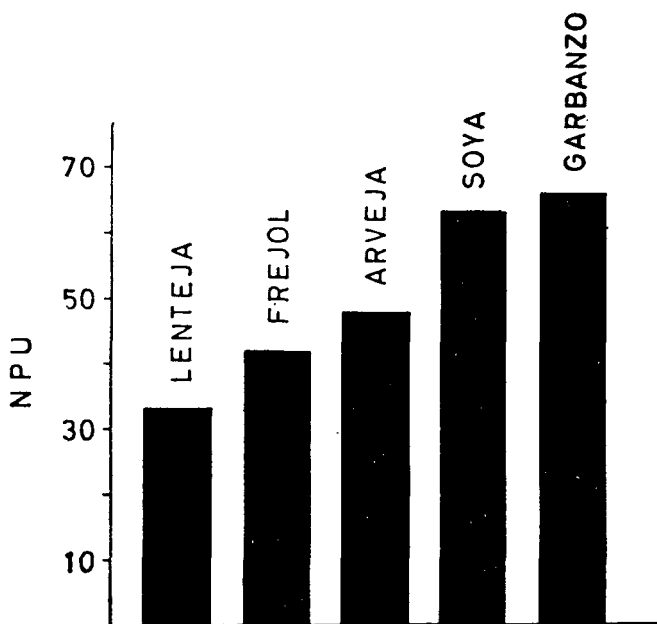
	Autoclave		Ebullición	
	P%	NPU	NPU	D
Fréjoles tórtola	27.6	39.1	36.8	75.4
Fréjoles coscorrón	28.5	40.6	48.0	75.9
Fréjoles arroz	27.7	35.2	45.4	73.3
Fréjoles cristal bayo	29.3	35.2	37.8	71.9

La calidad del fréjol cocido por ebullición como promedio (UPN 42.0), se sitúa entre la de arveja (NPU 49) y lenteja (NPU 33) (7), correspondiendo la mejor calidad dentro de los fréjoles a la variedad coscorrón (UPN 48).

La digestibilidad verdadera fluctúa entre 71.9 y 75.9, valores inferiores a los encontrados por nosotros para otras leguminosas (7) coincidiendo con lo reportado por otros autores (20).

En el Gráfico 1 hacemos un análisis comparativo sobre la calidad proteica medida como NPU de diferentes leguminosas cultivadas en Chile, cuyos tratamientos térmicos fueron los siguientes: garbanzo, arveja y lenteja, 2 1/2 hrs. de calentamiento seco a 2.5 atmósfera de presión (1), soya, calentada en autoclave 30' a 121°C (21) y fréjol, remojo 14 horas y calentamiento a ebullición 2 horas (presente trabajo).

La mejor calidad corresponde al garbanzo, seguida muy de cerca de la soya (promedio de 5 variedades) continúa después la arveja, fréjol (promedio de 4 variedades) y por último la lenteja.



Gráfica 1: Análisis comparativo de la calidad proteica (NPU_{10}) de semillas de leguminosas sometidas a calentamiento (ver texto).

Disponibilidad de leguminosas:

En la Tabla 4 presentamos datos sobre producción, exportación y disponibilidad de calorías y proteínas provenientes de leguminosas, año promedio quinquenio 1965-69, ordenada de acuerdo a su incidencia en la dieta chilena (22). En ellas no aparece la soya que recién está saliendo de su etapa experimental.

Observamos que la producción de fréjol es la más importante (73.7%) siguiéndole la arveja, lenteja, garbanzo y chícharo (*Lathyrus sativus*). A su vez, el fréjol representa el 78% de la disponibilidad neta de leguminosas, lo que se traduce en 47.8 cal y 2.9 g proteína/habitante/día, provenientes de 13.9 g de fréjoles. Hay que recalcar que estas cifras tienen solo validez general, la verdadera ingesta que hacen los individuos depende de muchos factores ej. niveles de renta, condiciones socio-culturales, tamaño y distribución de la familia, edad del consumidor, etc.

TABLA 4
PRODUCCION, EXPORTACION Y DISPONIBILIDAD NETA DE LEGUMINOSAS, AÑO PROMEDIO QUINQUENIO
 1965-1969

	Producción		Exportación		Disponibilidad neta		Disponibilidad neta		Hab/día
	Ton	%	Ton	%	Ton	%	leguminosas g	calorías (Cal)	proteínas g
Fréjoles (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	65.900	73,7	10.115,2	72,4	46.168,6	78,0	13,884	47,76	2,860
Arvejas (<i>Pisum sativum</i>)	8.700	9,7	217,5	1,6	6.737,1	11,4	2,027	6,95	0,456
Garbanzos (<i>Cicer arietinum</i>)	5.700	6,4	1.592,3	11,4	3.181,4	5,4	0,956	3,24	0,174
Lentejas (<i>Lens esculenta</i>)	5.900	6,6	2.052,1	14,7	2.613,7	4,4	0,786	3,03	0,189
Chícharo (<i>Latyrus sativus</i>)	3.200	3,6	—	—	462,9	0,8	0,140	0,49	0,035
Total	89.400		13.977,1		59.163,7		17.793	61,47	3,714

Datos encuestales nos informan que efectivamente las leguminosas especialmente el fréjol, constituyen un item importante en la dieta del proletariado chileno, que encuentra en esta leguminosa un recurso económico de proteína (23). Por otra parte, de 13.977,1 Ton de leguminosas que se exportaron en el año promedio quinquenio 1965-69, la mayor cantidad correspondió al fréjol (72.4%) siguiéndole la lenteja (14.7%) garbanzo (11.4%) y arveja (1.6%).

El garbanzo, leguminosa de mejor calidad, representa sólo el 6.4% de la producción total de leguminosas, se exporta un 27.9%, lo que da una disponibilidad neta de sólo 0.96 g habitante/día.

Nos parece al respecto, que existe la necesidad de delinear una política nacional alimentaria dirigida a obtener alimentos de acuerdo a las necesidades de la población, tomando en cuenta la calidad del producto.

En base a nuestros resultados experimentales recomendamos una mayor producción de fréjol coscorrón para consumo interno (la variedad arroz no tiene incidencia en el consumo ya que se destina exclusivamente a exportación).

Por otra parte, parecería aconsejable aumentar la producción de garbanzo y limitar su exportación, por el gran valor nutritivo que representa.

SUMMARY

Comparative study of the nutritive value of four chilean beans (*Phaseolus vulgaris*) with other important legumes.

Chemical composition of seed beans (*Phaseolus vulgaris*) var tórtola, coscorrón, arroz and cristal bayo, grown in Chile, was studied. It was very similar among different varieties. The protein content was high, thus stressing its usefulness as a good source of vegetal protein.

The rats fed raw seed beans at 10% protein calories, presented a great inhibition of growth, and died before 10 days (with the exception of rats fed var arroz).

Quality of protein measured as net protein utilization in beans heated by autoclave (20', 121°C) ranged between 35.2 to 40.6. The beans submitted to soaking 14 hours before water boiling for 2 hours, raised the NPU in var arroz and coscorrón while the other two ones maintained their values with a range of 36.8 to 48.0.

A comparative analysis of the quality protein (NPU) of different legumes grown in Chile was presented. Chick pea (*Cicer arietinum*) gave the best results, followed by soya bean (*Glycine max*), peas (*Pisum sativum*), beans (*Phaseolus vulgaris*) and lentils (*Lens esculenta*).

Average Chilean figures of production, exportation and availability of legumes for the period of 1965 to 1969 expressed as calories and proteins are presented.

BIBLIOGRAFIA

1. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Las leguminosas en la Nutrición Humana. *Estudios sobre Nutrición* N° 19, Roma, 1964.
2. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *Contenido en aminoácidos de los alimentos*, Roma, 1970.
3. Cátedra de Bromatología. "Tabla de Composición Química de Alimentos Chilenos". Facultad de Química y Farmacia, 1960.
4. Pennacchiotti, I., H. Schmidt-Hebbel. "Valoración de aminoácidos en leguminosas chilenas". *Arch Latinoamer. Nutr.* 18: 233-244, 1968.
5. Sanzana, H. H. "Treonina, valina y metionina en garbanzos y lentejas". Tesis de prueba para optar al título de químico-farmacéutico. Universidad de Concepción, 1964.
6. Tisi E. G. "Triptofano y lisina en garbanzos y lentejas". Tesis de prueba para optar al título de Químico-farmacéutico. Universidad de Concepción, 1967.
7. Pak, N. e I. Barja. "Valor nutritivo de leguminosas crudas y precocidas". *Nutr. Bromatol. Toxicol.* 7: 55-62, 1968.
8. *Investigación Agropecuaria*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Santiago, Chile, 1971.
9. Markham, R. "A steam distillation apparatus suitable for micro-Kjeldhal analysis". *Biochem J.* 36: 790-791, 1942.
10. AOAC Official methods of analysis of the Association of Official Agricultural Chemists 9° Ed. Washington, D. C. 1960.
11. Miller D. and A. E. Bender. "The determination of the net utilization of proteins by a shortened method". *Brit. J. Nutr.* 9: 382-388, 1955.
12. Bender, A. E. "Biological methods of evaluating protein quality". *Proc. Nutr. Soc.* 17: 85-91, 1958.
13. Liener, I. E. "Toxic factors in edible legumes and their elimination". *Amer. J. Clin. Nutr.* 11: 281-298, 1962.
14. Jaffé W. and C. Vega. "Heat-Labile Growth-Inhibiting factors in beans". (*Phaseolus vulgaris*). *J. Nutr.* 94: 203-210, 1968.
15. Contreras S., H. Araya, N. Pak y M. A. Tagle. "Factores tóxicos de leguminosas cultivadas en Chile. I. Glucósidos Cianogenéticos. *Arch. Latinoamer. Nutr.* 23: 251-259, 1973.

16. Gallardo, F., H. Araya, N. Pak y M. A. Tagle. "Factores tóxicos de leguminosas cultivadas en Chile. II. Inhibidor de tripsina". *Arch. Latinoamer. Nutr.* En vías de publicación.
17. Contreras S. y M. A. Tagle. "Factores tóxicos de leguminosas cultivadas en Chile. III. Hemoaglutininas". *Arch. Latinoamer. Nutr.* En vías de Publicación.
18. Jaffé, W. "Las semillas de leguminosas como fuente de proteína en América Latina". En recursos proteínicos en América Latina. Ed. INCAP, Guatemala, 1971.
19. Kakade, M. L. and R. J. Evans. "Effect of soaking and germinating on the nutritive value of navy beans". *J. Food Sci.* 31: 781-783, 1966.
20. Jaffé, W. "El valor biológico comparativo de algunas leguminosas de importancia en la alimentación venezolana". *Arch. Venezol. Nutr.* 1: 107-125, 1950.
21. Pak, N., I. Barja y M. A. Tagle. "Algunos recursos proteicos nacionales. Investigación y Disponibilidad". Departamento de Nutrición, Univ. de Chile. *Pub. Inv.* 27/72.
22. Barja, I., M. Solorza, C. Puigrredón, B. Avila y M. A. Tagle. Servicio Nacional de Salud, Departamento Técnico, Sub-Departamento Fomento de la Salud, Sección Nutrición, *Publicación Técnica* N° 3.
23. Tagle, M. A. "La calidad y el valor proteico de la dieta del proletariado chileno". *Rev. Méd. Chile* 98: 549-564, 1970.

Determinación cuantitativa de cobre, cinc, manganeso y magnesio por espectrofotometría de absorción atómica, en diversos alimentos chilenos

V. HADDAD, I. PENNACCHIOTTI, H. SCHMIDT-HEBBEL y J. VINAGRE

Departamento de Ciencia de los Alimentos y Tecnología Química, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Chile

RESUMEN

Se aplicó la espectrofotometría de Absorción Atómica al análisis cuantitativo de cobre, cinc, manganeso y magnesio en diversos alimentos chilenos, principalmente hortalizas, legumbres, tubérculos y bulbos.

Se establece una Tabla de rangos de concentración en que se encuentran estos elementos en los diversos alimentos analizados, lográndose demostrar que no existe gran variación en el contenido de éstos, entre las diferentes variedades de un mismo alimento.

Se encontró que los niveles de cinc alcanzados son más altos que los de cobre y manganeso y son especialmente notables en legumbres.

Los niveles presentes en los alimentos analizados, satisfacen los requerimientos mínimos de estos elementos en la dieta diaria.

El presente trabajo tuvo por objeto determinar el contenido de cobre, cinc, manganeso y magnesio de las partes comestibles de diversos alimentos chilenos.

En estos últimos años, se ha visto, la gran importancia que tienen estos elementos desde el punto de vista nutricional o toxicológico.

Esta es una primera contribución para completar la Tabla de Composición Química de Alimentos Chilenos (1), en cuanto al contenido de elementos minerales en los alimentos.

Los alimentos considerados para estos primeros análisis fueron principalmente: hortalizas, legumbres, tubérculos y bulbos, cultivados en el cinturón agrícola de Santiago y fueron obtenidos durante el transcurso del segundo semestre de 1972. Se tomó distintas variedades de un mismo alimento para hacer un estudio comparativo de ellas.

MATERIAL Y METODOS

Muestras.—Las muestras se obtuvieron de diversas fuentes:

Muestras obtenidas en el terreno mismo de cultivo.

A este grupo pertenece la mayoría de las muestras analizadas. El método de muestreo estadístico usado en las fuentes de este tipo fue el de doble zig-zag, que permite muestrear una mayor extensión del terreno.

De estas muestras se obtuvo la siguiente información: fecha original de recolección, región geográfica, variedad, cantidad y tipo de fertilizante usado, cantidad y tipo de desinfectante empleado, clasificación del suelo, etc.

Muestras obtenidas en el comercio, que es donde se produce el contacto directo con el consumidor.

El método de muestreo usado en las muestras del comercio, fue el muestreo al azar, usando para tales propósitos una tabla de números confeccionada con estos fines (2).

El número de muestras tomado por tipo de alimento, en cualquiera de las fuentes de donde se obtuvieron, fue en primera instancia de tres, y si al analizarlas la dispersión de los valores era muy grande, se tomaron sucesivamente más muestras por tipo de alimento para observar si disminuía la dispersión.

Preparación de las muestras

Las partes comestibles de las muestras se lavaron con agua potable, agua destilada y bidestilada sucesivamente y luego se secaron con papel absorbente, para eliminar el agua remanente en la superficie del vegetal, a fin de no falsear posteriormente la determinación de humedad.

Las partes comestibles no fueron sometidas a ningún proceso de calentamiento previo a su homogenización, teniéndose el máximo de cuidado en los métodos elegidos con el objeto

de evitar posibles contaminaciones, que influirían en los resultados finales.

Los métodos de homogenización usados fueron de acuerdo a los tipos de alimentos a analizar:

Homogenización en Omni-mixer.—Esta se aplicó a muestras con alto contenido de agua y de estructura quebradiza, como por ejemplo el apio, hasta obtener una pasta uniforme.

Trituración en mortero de porcelana.—Se usó este sistema para muestras con bajo contenido de humedad y de consistencia resistente, triturándose hasta obtener un polvo uniforme. Este método se aplicó a las muestras del tipo leguminosas secas, como: arvejas, lentejas, fréjoles, etc.

Obtención de trozos lo más pequeños y homogéneos posibles usando un cuchillo de acero inoxidable. Este sistema se aplicó a muestras con un contenido mediano de humedad, en que las partes comestibles corresponden a tallos y hojas, como son acelgas, perejil, lechuga, etc.

Obtención de papilla homogénea usando un rallador plástico.—Se usó este método en muestras del tipo tubérculo; ejemplo: papas, zanahorias, etc.

DETERMINACION CUANTITATIVA DE COBRE, CINCO, MANGANESO Y MAGNESIO

Aparato usado—Se utilizó un espectrofotómetro de Absorción Atómica, marca Perkin Elmer, modelo 303.

Las condiciones de trabajo fueron las recomendadas por el catálogo de la Perkin Elmer (3), ajustándose el instrumento a las condiciones óptimas.

Curva de calibración

Se preparó soluciones madres de cobre, cinc, manganeso y magnesio, según lo indicado por la Association of Official Agricultural Chemists. (A.O.A.C.), para la determinación de estos elementos en fertilizantes, por espectrofotometría de Absorción Atómica (4). La concentración de estas soluciones fue de 1 mg/ ml.

A partir de estas soluciones madres se prepararon las diluciones necesarias para confeccionar las curvas de calibración.

Obtención de cenizas por vía seca

Se utilizó el método de destrucción de materia orgánica por vía seca, debido a que es más práctico que el de digestión por ácido, no habiendo diferencias significativas entre los resultados obtenidos por ambos métodos (5).

Material

El material utilizado correspondió al homogenizado resultante de las diversas preparaciones de las muestras de alimentos, antes descritas. Conjuntamente con utilizar este material recién obtenido, en los análisis, se determinó la humedad de los mismos homogenizados.

Todo el material de laboratorio empleado fue de vidrio Pyrex, previamente hervido durante tres horas en ácido nítrico 1: 1, y enjuagado posteriormente con agua destilada y bidestilada.

Los reactivos utilizados fueron exclusivamente p.a. Merck, empleándose en todas las experiencias agua bidestilada.

Método

Se pesó en crisol de cuarzo una cantidad exacta de material homogenizado (alrededor de 8-10 gramos). Se secó en estufa de aire forzado y se calcinó en mufla provista de camisa de cuarzo a no más de 510° C. Las cenizas albas se disolvieron en 20 ml de una mezcla de ácido clorhídrico, ácido nítrico y agua destilada (1:1:8), según lo indicado por el catálogo de la Perkin Elmer (3), para la valoración de manganeso en plantas.

El crisol se llevó a ebullición durante algunos minutos y se filtró por papel Whatman N° 1 en matraz aforado de 50 ml, lavando exhaustivamente el crisol y su tapa, y se completó el aforo con agua bidestilada.

Se leyó directamente esta solución en el espectrofotómetro de Absorción Atómica para el caso del cobre, cinc y manganeso. En el caso del magnesio, debido a su alta concentración fue necesario diluir 20 a 50 veces con el objeto de caer en la escala del instrumento, más aún, para evitar interferencias en la lectura del magnesio debido al ión fosfato que pudiera estar presente, fue necesario que la solución final contuviera 10 ml por cada 100 ml, de una solución de 4000 p.p.m. de estroncio.

TABLA Nº 1
CONTENIDO DE AGUA, COBRE, CINC, MANGANESO Y MAGNESIO EN DIVERSOS ALIMENTOS CHILENOS

ALIMENTO	% Humedad	Cobre	(p. p. m. sobre sustancia fresca)		
			Cinc	Manganeso	Magnesio
HORTALIZAS					
1.—Acelga var. Cicla	89,7-90,9	1,5- 2,1	5,1- 5,3	2,5- 2,7	175-225
2.—Achicoria	93,2-94,2	1,0- 1,8	2,3- 5,2	1,5- 2,1	84- 94
3.—Apio var. Dulce	94,3-95,6	1,5- 2,1	1,3- 1,6	0,4- 0,7	125-138
4.—Espinaca	89,7-89,9	2,0- 2,2	6,4- 6,8	3,9- 4,0	318-323
5.—Lechuga Milan	92,0-93,1	0,8- 3,0	3,5- 4,5	1,6- 1,8	85-130
6.—Perejil	83,4-87,8	2,0- 4,0	6,5-11	5,6- 7,1	257-345
7.—Repollo Crespo	92,6-94,2	0,6- 1,8	2,3- 7,8	2,3- 3,2	62-182
TUBERCULOS					
8.—Betarraga var Rapacea	83,9-88,3	0,9- 1,0	3,8- 4,6	0,9- 2,8	145-238
9.—Papa var Core Ireland	76,7-80,3	2,1- 2,6	4,5- 4,9	1,3- 1,4	232-275
10.—Papa var. Ultimus	79,3-80,1	1,3- 1,6	3,2- 3,4	1,1- 1,4	248-283
11.—Rábano var Blanca	95,0-96,1	0,2- 0,3	2,0- 2,4	0,3- 0,5	64- 78
12.—Zanahoria v. Chant. R. Cored	88,6-89,5	1,0- 1,2	2,8- 2,9	1,2- 1,4	62- 69
13.—Zanahoria var. Danvers 126	87,7-89,9	0,6- 0,8	2,3- 2,7	0,9- 1,1	76- 87
14.—Zanahoria var. Nantera	89,7-89,8	0,5- 0,6	1,9- 2,0	0,6- 0,6	75- 84
LEGUMBRES					
15.—Arveja var. Cobrette	12,9-13,4	7,6- 8,8	30,5-32,0	7,4- 7,5	900- 977
16.—Arveja var. Kebby	12,4-12,5	6,7- 6,9	30,5-31,1	6,3- 6,4	957-1002
17.—Arveja var. Urgenta	12,1-12,3	6,4- 6,6	29,3-29,8	9,3- 9,7	956-1068
18.—Lenteja corriente	12,5-12,7	11,1-11,5	37,1-38,2	10,6-11,1	850- 929
19.—Lenteja var. Palo Colorado	13,0-13,2	6,1- 6,2	27,7-29,1	18,8-20,3	805- 850
20.—Fréjol o Poroto var. Burro	13,2-13,5	8,5- 8,7	25,2-26,2	9,4- 9,9	1013-1130
21.—Fréjol o poroto var. Sapito	12,5-12,6	7,5- 7,7	24,1-25,2	11,3-11,6	957-1084
BULBOS					
22.—Ajo	61,0-61,2	2,1- 2,3	8,1- 8,8	2,8- 3,1	203- 235
23.—Cebolla var. La Reina	87,9-88,2	2,9- 3,2	2,8- 3,0	0,8- 1,0	96- 106
24.—Cebolla v. S. Porte. W. Globe	85,7-85,9	2,5- 2,6	3,3- 3,7	1,4- 1,7	162- 175
25.—Cebolla var. Valenciana	91,5-93,4	1,2- 1,4	1,6- 2,0	0,7- 1,0	73- 87
26.—Cebolla var. Valencianita	94,0-94,6	1,0- 1,1	1,9- 2,0	0,9- 1,0	73- 75

El instrumento fue llevado previamente a las condiciones óptimas de trabajo. Se leyó en primer lugar la muestra y a continuación la solución estandar del metal en estudio cuya lectura de absorción fuera más cercana a la de la solución problema.

Los valores obtenidos se consignan en la Tabla N° 1.

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en el presente estudio se puede concluir:

- Los niveles en que se encuentran los cuatro elementos en los alimentos analizados, cubren los requerimientos de la dieta, y están dentro de los márgenes consignados por Souci y col. (6).
- No existe gran diferencia en el contenido de estos cuatro elementos entre las diversas variedades de un mismo alimentos.
- Los niveles de cinc presentes en estos alimentos son, por lo general, mayores que los de cobre.
- Los niveles de manganeso son variables, siendo notables al igual que los de cobre, en lentejas, pero no exceden los niveles máximos de cinc encontrados.
- Entre las hortalizas analizadas, la acelga, la achicoria, la espinaca y el perejil son los con mayor contenido en estos oligoelementos.
- Las arvejas y los fréjoles son los alimentos entre los analizados con mayor contenido en magnesio.
- Las leguminosas presentan un alto contenido en cinc.

SUMMARY

Quantitative determination of copper, cinc, manganese and magnesium in different Chilean foods by atomic spectrophotometric absorption

Atomic Spectrophotometric Absorption was used to determine copper, cinc, manganese and magnesium, in several Chilean foods, principally vegetables, legumes, tubers and bulbs.

A table with range values contents of these elements in these foods was established. It was determined that there are not great variations in these four elements content, among the varieties of a same food.

It was found that the cinc levels reached were higher than copper and manganese, specially notable in legumes.

The content of these trace elements in the Chilean foods analyzed satisfy the minimun requirement of them in the diary diet.

BIBLIOGRAFIA

1. Schmidt-Hebbel, H. y col. **Tabla de Composición Química de Alimentos Chilenos**. Cátedra de Bromatología. Universidad de Chile, Facultad de Química y Farmacia, Santiago (1969).
2. Murray, R. Spiegel. **Estadística**. Editorial McGraw-Hill (Serie Compendios Schaum). Colombia 1969.
3. Perkin Elmer. **Analytical Methods for Atomic Absorption Spectrophotometry USA**. (Nov. 1966).
4. Association of Official Agricultural Chemists. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists**. 17th, ed. Washington. Ed. Board (1970).
5. Vinagre, Julia **Determinación cuantitativa de cobre, hierro, cinc y plomo por Espectrofotometría de Absorción Atómica en alimentos enlatados**. Tesis Master. Univ. de Chile, Facultad de Agronomía, Santiago (1971).
6. Souci, Fachmann, Kraut. **Die Zusammensetzung der Lebensmittel. Nährwert-Tabellen**. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft MBH Stuttgart (1969).

CARTAS AL EDITOR

Selenium intake and congenital malformations in humans

Gentlemen:

Among the many manifestations of selenium toxicity in various animal species are congenital malformations. This teratogenic effect of selenium ingestion has been observed in chicks, lambs, calves and rats (1). There are only a few reports of a possible teratogenic effect of selenium intake in humans.

Accounts from Colombia of the 18th century cited by Benavides and Silva Mojica (2) quote travelers who described monstrous-looking infants born to Indian women living in the so-called "Peladero" zone, known today to be highly seleniferous. Robertson (3) gives a short account of six women who had handled selenite during the preparations of *Salmonella* culture media. Four certain and one probable pregnancies ended in abortion; one woman went to term and the infant had bilateral club-feet. However, inquiries at other laboratories carrying out similar work have found no evidence of such trouble.

Recently, studies of selenium intake in humans determined by urinary selenium excretion in school children have been conducted by one of the authors (4). The other author compared the geographical distribution and incidence of infant mortality due to congenital malformations on the basis of published Public Health Statistics for the years 1960-1967 (5). The results of both studies have been compared in an attempt to find a possible correlation between selenium intake in humans and its presumed teratogenic effect.

As can be seen from Fig. 1, the areas of high selenium ingestion and the areas of highest incidence of congenital malformations do not coincide. The correlation coefficient was found to be 0.0305, i.e. no significant correlation existed.

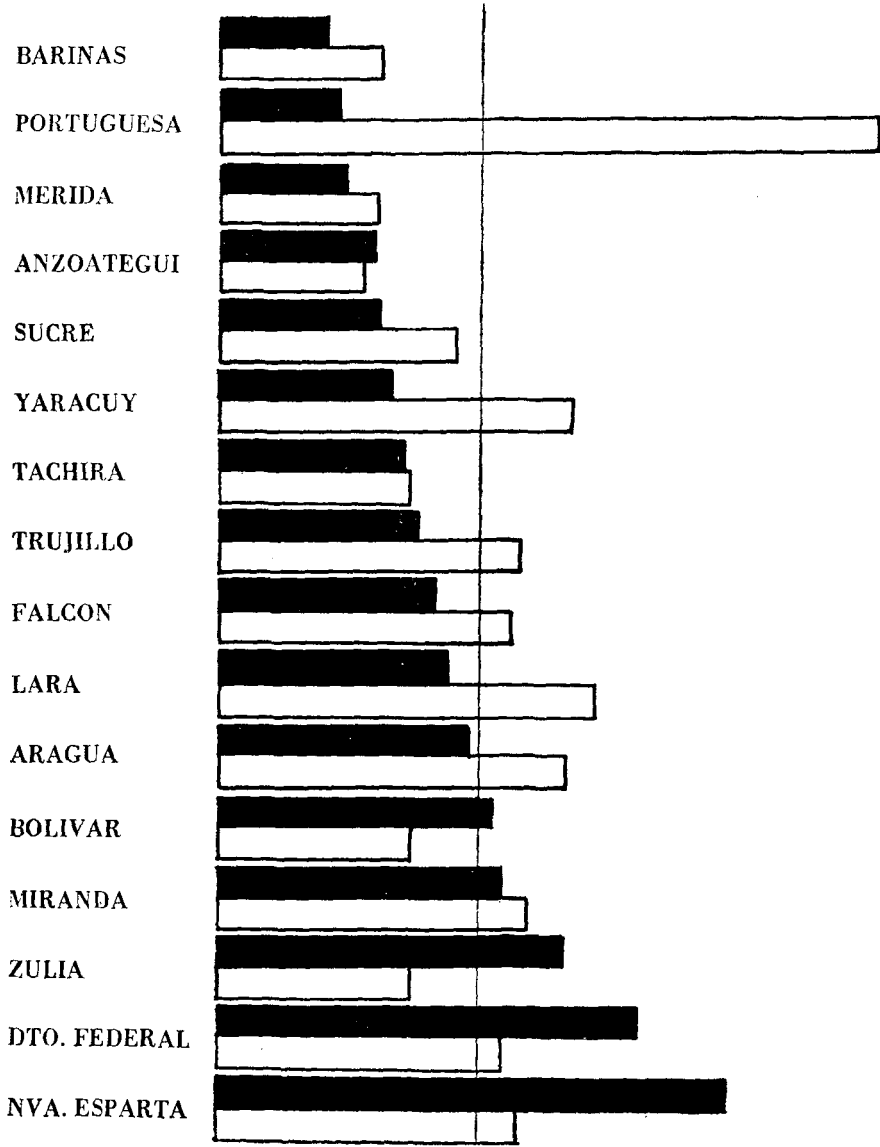
The reasons for the non-uniform regional distribution or incidence of congenital malformations are not clear. Our observations make it unlikely that selenium intake in dose levels which result in mean urinary excretion of 0.38 ppm would have a teratogenic effect because this was the highest value observed in the State of Yaracuy where congenital malformations were rare. Definite conclusions, however, cannot be drawn until the causes for the occurrence of high and low incidence-areas of congenital malformations is explained.

Werner G. Jaffé and Fermín Vélez B.
División de Investigaciones
Instituto Nacional de Nutrición
Caracas, Venezuela

BIBLIOGRAPHY

1. Rosenfeld, I. and O. A. Beath. Selenium, Geobotany, Biochemistry, Toxicity and Nutrition. Academic Press, New York and London (1964).
2. Benavides, S. T. and F. Silva Mojica. Seleniosis. *Inst. Geográfico Agustín Codazzi*, Bogotá, 1965.
3. Robertson, D. S. F. Selenium. A possible teratogen, *Lancet* 1, 518-519, March 7, 1970.
4. Jaffé, W. G., M. Ruphael, M. C. Mondragón and M. A. Cuevas. Estudio clínico y bioquímico en niños escolares de una zona selenífera. *Arch. Latinoamer. Nutr.* 22: 595-612, 1972.
5. Vélez, F. La mortalidad por malformaciones congénitas de 1960 a 1967 y su comparación con la del decenio 1950-58. *Rev. Venez. San. Asist. Soc.* 35: 679-727, 1970.

MORTALITY RATE DUE TO CONGENITAL MALFORMATION AND SELENIUM LEVEL IN URINE OF SCHOOL CHILDREN IN DIFFERENT VENEZUELEAN STATES



AVERAGE
 0.152 ppm urinary Selenium
 18.4 mortality (1/10,000)
 due to congenital malformation

Mortality rate 1/10,000	4.6	9.6	13.8	18.4	23.0	27.6	32.2	36.8		
Selenium level p.p.m.	0.038	0.076	0.114	0.152	0.190	0.228	0.266	0.304	0.342	0.380



Malformations



Selenium level

BIBLIOGRAFIA LATINOAMERICANA

ARGENTINA

Estudio comparativo del test de tolerancia a la lactosa efectuado por administración oral e instilación duodenal.—Cantor, D.; R. Manttoni y E. Sanillo. (Policlínico "Profesor Alejandro Posadas". Servicio de Gastroenterología, Buenos Aires, Argentina). *Rev. Esp. Enf. Ap. Digest.* 38-829-834, 1972.

Se compararon los resultados de la prueba de tolerancia a la lactosa por vía oral y duodenal.

a) Se comprueba que hay un error de alrededor del 30 por 100 en el método del T. T. L.

b) El valor de la prueba reside sobre todo cuando la curva que se obtiene es normal.

c) Se hace innecesario extender más allá de los noventa minutos la extracción de muestras de sangre para la medición de glucosa.

d) No se ha podido efectuar la correlación entre síntomas y el resultado del T. T. L., ya que dos sujetos con curvas planas permanecieron asintomáticos luego de la sobrecarga. 8 referencias.

Urea excretion in adult humans with varying degrees of kidney malfunction fed milk, egg or an amino acid mixture: assessment of Nitrogen Balance.—E. P. Cotini, D. L. Gallina and J. M. Domínguez (Metabolism and Nutrition Unit, Instituto de Investigaciones Médicas, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Donato Alvarez 3000, Buenos Aires). *J. Nutr.* 103: 11-19, 1973.

To evaluate the urea load (amount to be excreted by the kidney in 24 hours) associated with determined nitrogen intake, 16 studies of nitrogen balance were performed on 10 patients with different degrees of kidney function. A close association between urea excretion and nitrogen intake was found in the studies showing nitrogen equilibrium and between urea excretion and measured nitrogen losses (sum of urinary and fecal nitrogen)

independently of the state of nitrogen balance. Urea excretion decreased linearly 2.03 g per each gram of decrement in nitrogen losses. The regression line between both variables allows one, with an adequate correction for dermal losses, to assess the urea load that will result from a determined protein intake while nitrogen balance remains at equilibrium. It also allows one to estimate net protein catabolism from urea excretion. 33 references.

BRASIL

Salmonella Typhi-murium in feces of patients of a general hospital and in that of their roommates.—Gil Vital Alvares Pessôa, R. Uri Hutzler, D. Dias Baptista Stape, J. L. Araujo Ramos, R. Franci de Vasconcelos e C. Mattos Ulson. (Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo, Brasil). *Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo.* 15: 151-160, 1973.

Salmonella typhi-murium was found in stools of, respectively 66.7%, 17.2% and 8.0% of hospitalized children at 1) an open nursery, 2) a closed nursery and 3) a pediatric ward of a general hospital.

The microorganism was not detected in the feces of the adult contacts, of adult hospitalized patients, of convalescent children in an associated institution of the hospital and of children coming to the pediatric outpatient clinic.

From a clinical standpoint, the picture concerning the disease caused by Salmonella typhi-murium was completely overlooked.

Salmonella typhi-murium is a real potential and acting danger for the hospitalized children population. 26 references.

The testing of nutriene V, a plant protein mixture, in the recuperation of undernourished children.—Vieira de Mélo, Alvaro; Nelson Chaves, María Anunciada Ferraz de Lucena, Ramanita Mayer Varela, Tereza Costa, Suzana Ferreira Gomes Teixeira, Aurení Costa Salzano,

Geraldo Carvalho Martins, and Emilia Alencar Monteiro (Institute of Nutrition, Federal University of Pernambuco, Recife, Brasil). *Am. J. Clin. Nutr.*, 26: 1024-1029, 1973.

The authors analyzed the nutritive value of Nutriene V (maize, beans, milk) in 1-to 5-year-old children with malnutrition who were admitted to a Nutritional Education and Rehabilitation Center for 4 months.

The children received a diet that met 100% of the recommended dietary allowances; 60% of the protein was derived from Nutriene V.

The biochemical, acceptance, and tolerance data, as well as the clinical signs, anthropometric measurements, and the pathological symptoms are presented.

From these data, it was concluded that Nutriene V has a high nutritive value and could be commercially produced for use in supervised feeding programs. 25 references.

COLOMBIA

Propiedades funcionales de harina de maíz simple y fortificada para la preparación de arepas.—Salazar de Buckle, Teresa; Carlos A. Pardo; Ana Mercedes de Sandoval y Gloria Silva. (Instituto de Investigaciones Tecnológicas, Bogotá, Colombia). *Rev. Inst. Invest. Tecnol.* 83: 21-43, 1973.

La calidad de las arepas es bastante sensible al grado de precocción de la Harina.

Según los resultados de este trabajo y de otros estudios, el control puede efectuarse en fábrica utilizando el método de medida de las características de flujo, por estar bien correlacionado con el índice de dextrosa y ser rápido y sencillo.

Desde el punto de vista de calidad, una harina precocida de maíz opaco puede competir favorablemente en el mercado con el maíz peto utilizado tradicionalmente para la elaboración de arepas, con algunas ventajas técnicas sobre las harinas de maíz común, frente a procesos de precocción similares.

Todas las alternativas estudiadas para la fortificación de arepas son técnica y organolépticamente viables y

nutricionalmente atractivas. Para niveles de proteína del 6%, la harina precocida de maíz opaco podría ser aplicada directamente. Para niveles de proteína del 7% al 9% son recomendables fortificaciones hasta del 10% en peso con harina de soya.

Se dispone de proteína aislada de algodón que no presenta los problemas de color verdoso observados en la mayoría de los productos procedentes de esta fuente de proteína vegetal. Su uso en la fortificación de productos como la arepa, a un nivel de 5%, presenta posibilidades interesantes. 20 referencias.

Harinas compuestas para panificación en Colombia.—Ciro Alfonso Parra. (Instituto de Investigaciones Tecnológicas, Bogotá, Colombia). *Rev. Inst. Invest. Tecnol.* 83: 9-20, 1973.

Como sucede en muchos otros países tropicales, en Colombia se acusa un agudo y creciente desbalance entre la producción de trigo y los requerimientos de grano para abastecer las necesidades internas.

En su aspecto más general el problema no es nuevo ni exclusivo del país y ha dado origen a que de tiempo atrás se vengán estudiando soluciones encaminadas a utilizar "Harinas Compuestas", es decir harinas en las cuales el componente trigo ha sido reemplazado, total o parcialmente, por otros farináceos.

Visto desde los aspectos técnicos de aceptación y nutricional, el uso de harinas compuestas en panaderías parece factible y ventajoso. Sin embargo, para que el programa de sustitución tenga éxito es necesario contar con los materiales sustituyentes en las cantidades y con las calidades necesarias y a precios tales que no se aumente el del pan obtenido con las harinas mezcladas resultantes.

Las condiciones actuales indican que el sustituto para el trigo que ofrece mayores ventajas es el arroz. No se descarta sin embargo, la posible utilización de otros sustitutos, cuando su disponibilidad y precio lo hagan permisible. 2 referencias.

CUBA

Codex Alimentarius. Programa Conjunto FAO-OMS sobre Normas Alimentarias.—Paradoa Al-

varez, A. (Presidente del Comité Nacional del Codex Alimentarius, Cuba). Bol. Hig. Epid. 10: 127-134, 1972.

Se realiza un estudio sobre la metodología a seguir en la confección del Programa Conjunto FAO-OMS. Se detallan las normas que regirán el comercio internacional de productos alimentarios. Se destaca que este programa tiene la finalidad de proteger la salud de los consumidores y asegurar el establecimiento de prácticas equitativas en el comercio de los productos alimentarios y sus materias primas.

Unidad "Turquino" de la Empresa de Conservas de Frutas y Vegetales del MINAL.—(Subdirección Provincial de Higiene de Oriente Norte, Cuba). Bol. Hig. Epid. 10: 161-199, 1972.

Se presenta un estudio detallado de la fábrica "Turquino" que comprende tres aspectos: higiene de los alimentos, higiene ambiental y medicina preventiva. En higiene de los alimentos se estudian las diferentes líneas de producción, se señalan sus deficiencias y se destacan los problemas fundamentales, influencia de envases sobre productos, almacenamiento, etc., sobre todo en la producción de compotas. Se incluye el estudio de cocina, comedor y merendero. En higiene ambiental se presenta un estudio preliminar de los sistemas de abastecimiento de agua, almacenamiento de basura y desperdicios industriales sólidos, así como el de residuales industriales y domésticos. En medicina preventiva se estudian las condiciones de trabajo, los accidentes, enfermedades comunes y sus causas. Se informa el resultado de una encuesta médica por especialidades y de la inspección de seguridad.

CHILE

Nutritive Value and Baking Properties of Bread Supplemented With *Candida utilis*.—E. Yáñez, H. Wulf, Digna Ballester, Natividad Fernández, Vivien Gattas and F. Mönckeberg. (Laboratorio de Investigaciones Pediátricas, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Casilla 5370, Santiago 3, Chile). J. Sci. Fd. Agric. 24: 519-525, 1973.

The enrichment of bread with the yeast *Candida utilis*, at 1, 2, 3, 6 and 10% cultivated on sugar beet molasses, was studied. The physical characteristics, chemical composition and biological quality of the protein were determined in every case. The results showed that the farinograph valorimeter value and the physical dough characteristics were adversely affected by the addition of *C. utilis*. The loaf volume decreased noticeably at levels of fortification higher than 1%. The colour became increasingly darker with every rise in supplementation level. Chemical analyses of bread showed that addition of *C. utilis* increased the concentration of crude protein from 14.4% in the control bread to 21.3% in the 10% enriched bread. The biological study in rats showed that p. e. r. progressively increased from 0.84 for the control bread to 1.74 for the highest level of supplementation ($P < 0.001$). Supplementation of bread with *C. utilis* can make an important contribution to meeting the daily protein requirements in those countries where this food constitutes a significant part of the diet. 13 references.

Raped Meal. IV. Continuous water extraction and short-term feeding studies in rats with the detoxified product.—D. Ballester, B. Rodríguez, M. Rojas, O. Brunser, A. Reid, E. Yáñez and F. Mönckeberg. (Laboratorio de Investigaciones Pediátricas, Escuela de Medicina, U. de Chile, Casilla 5370, Santiago 3, Chile). J. Sci. Fd. Agric. 24: 127-138, 1973.

A continuous two-hours water extraction procedure is proposed instead of the former 14-hour method to remove the thioglucosides from rapeseed prescake meal (RSM). This new procedure produced a complete removal of isothiocyanates (ITC) and a reduction of 97% in oxazolidinethiones (VTO). Net protein utilization (n. p. u.) increased from 40 to 69% and protein efficiency ratio (p.e.r.) from 0.8 to 1.94. The detoxified material showed a satisfactory growth-promoting capacity for the rat at the level of 10% dietary protein. It did not cause hypertrophy of the thyroid, as compared to the untreated meal, but in produced histopathological damage of variable intensity to this gland. It also caused a

slight increase in the size of the liver although the histology of this organ does not show signs of damage. The importance of the minimal residual VTO content in the washed rapeseed meal upon the effect of thyroid histology is discussed and the presence of substances other than VTO and ITC which could be responsible for such adverse effects is postulated. 12 references.

Allantoin excretion in the rat.—

Pak, Nelly; G. Donoso, and Maria A. Tagle (Basic Nutrition Unit, Department of Nutrition, Faculty of Medicine, University of Chile, Santiago, Chile). *Br. J. Nutr.* 30: 107-112, 1973.

Allantoin excretion was determined in forty-four rats; twenty-four rats were 21 d old and twenty were 90 d old. The animals received ad lib. for 11 d diets that contained varying amounts of protein from casein and from gluten. Urinary allantoin excretion was determined during the last 3 d of the period.

The amount of allantoin excreted in both young and adult animals was independent of the diet consumed and was related to metabolic weight (W in $kg^{0.73}$) and rate of gain in body weight (ΔW in g/d), also to body nitrogen content (N in $g^{0.73}$) and rate of gain in body N (ΔN in mg/d), according to the equations allantoin (mg/d) = $60.54 W^{0.73} + 2.12 \Delta W$, and allantoin (mg/d) = $5.45 N^{0.73} + 0.071 \Delta N$. 12 references.

GUATEMALA

Serum vitamin A, Retinol-Binding protein and prealbumin concentrations in protein-calorie malnutrition. II. Treatment including supplemental vitamin A.—Smith, Frank Rees¹, De Witt S. Goodman, Guillermo Arroyave and Fernando Viteri. (Department of Medicine, Columbia University, College of Physicians and Surgeons New York, N. Y., and the Institute of Nutrition of Central America and Panama (INCAP) Guatemala, Central America). *Am. J. Clin. Nutr.*, 26: 982-987, 1973.

The serum retinol transport system has been studied in eight Central Ame-

rican children with marasmic kwashiorkor treated with protein, calories, and supplemental vitamin A. With therapy, the serum concentrations of vitamin A, retinol-binding protein (RBP), and prealbumin (PA) all increased significantly as did the concentrations of serum albumin and total protein and the creatinine-height index (CHI). The levels of vitamin A, RBP, and PA were highly significantly correlated with each other ($P < 0.001$) over the wide concentration range observed during treatment, suggesting that the RBP holo-protein and PA were similarly influenced by the nutritional therapy. The serum concentrations of vitamin A, RBP, and PA failed to correlate with the concentration of serum albumin or with the CHI. Where as the concentrations of serum albumin and total protein and the CHI rose progressively in most patients throughout the period of therapy, the vitamin A, RBP, and PA concentrations generally rose to a maximum at approximately days 20 to 40, then decreased by days 60 to 90. Factors in addition to the availability of amino acid and protein substrate influence serum retinol transport in protein-calorie malnutrition. 18 references.

The Nutritionist caring for malnourished children.—Icaza, Susana J.; (Institute of Nutrition of Central America and Panamá (INCAP), University of San Carlos de Guatemala, Guatemala City, Guatemala).—*J. Amer. Dietetic Assoc.* 63: 130-133, 1973.

Hospital care of malnourished children, in essence, means a single-purpose, multiple approach, i. e., to obtain the cooperation of the health team in solving a family problem. Nutritionists must be aware of this goal. They must participate actively in obtaining team cooperation and discover new methods for enhancing the productivity of their effort. 20 references.

MEXICO

Arsenicismo crónico en una comunidad rural y subdesarrollada.—González Cortés, Abel; H. Hernández-Arreortúa, J. Guzmán B. y J. R. Mora F. (Instituto de Salubridad y Enfermedades Tro-

picales, Dirección General de Investigación en Salud Pública. SSA). Rev. Invest. Salud. Públ. 32: 82-88, 1972.

Una comunidad rural con 593 habitantes, de clima semitropical del Estado de Puebla, sufre actualmente intoxicación arsenical. La tasa de ataque general es de 6.2% y entre los escolares la tasa es de 5.9%. El 27% de los casos están acumulados en un sector de la población. El 69.9% de los pozos de agua de la población tienen niveles de arsénico arriba de los mínimos permisibles. Se concluyó que el vehículo de envenenamiento es el agua; es posible que la fuente sean rocas arseniosas ubicadas en las cercanías de la población, aunque no debe descartarse una fuente artificial. Se recomendó instalar un sistema de abasto colectivo para agua, así como establecer un mecanismo de vigilancia. 2 referencias.

Problemas del aprovisionamiento de carnes en el Distrito Federal y su trascendencia al bienestar humano.—Alline S. de Aluja. (Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México). Gaceta Med. México 105: 549-556, 1973.

Con el objeto de tener bases de orientación acerca de las condiciones sanitarias con las que se maneja la carne en el Distrito Federal y del aprovechamiento que se obtiene de los animales que la producen, se hizo un estudio en el rastro-frigorífico de Ferriera y en el de Tlalnepantla.

Por medio de exámenes bacteriológicos de manos y mandiles de los trabajadores, cuchillos, pisos y paredes de locales y transportes sanitarios, se determinó que el medio está altamente contaminado y que entre los gérmenes aislados se encuentran *Salmonella* sp, *Staphylococcus* y gérmenes coliformes, todos ellos causantes de padecimientos gastrointestinales en el hombre. Se establece además que se desperdician considerables cantidades de carnes por errores en el manejo de los animales, tanto durante su transporte como durante su sacrificio. Se discuten las consecuencias que el elevado grado de contaminación exógena encontrado puede tener para la salud humana y se recalca la necesidad de tomar medidas para

evitarla. Se hace notar la mejoría que se lograría tanto en la cantidad como en la calidad de la carne, si se modernizasen los sistemas de transporte y de sacrificio de los animales. 17 referencias.

PERU

Determinación de ácidos grasos poliinsaturados por el método enzimático.—Blanco de Alvarado Ortiz, Teresa. (Instituto de Bioquímica y Nutrición, Dpto. de Bioquímica y Fisiología, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú). Bol. Soc. Quim. Perú. 38: 153-167, 1972.

Ácidos grasos poliinsaturados de diferentes alimentos grasos son determinados por el método espectrofotométrico descrito por Mc Gee (usando lipoxidasa de Soya) modificado por nosotros para obtener mejores resultados.

El método es sencillo y preciso, ofreciendo resultados satisfactorios en los análisis de aceites comestibles, recomendándose como Método oficial en los laboratorios de control bromatológico.

Ofrece resultados poco convincentes y de reproductibilidad baja en la determinación de ácidos grasos poliinsaturados de mantecas, mantequillas, margarinas, y otras grasas haciendo poco recomendable su empleo.

En el caso de grasas de origen animal y granos y semillas, aplicando modificaciones detalladas en el proceso de saponificación los resultados son bastante aceptables. 30 referencias.

Tiaminuria en mujeres gestantes aparentemente normales de los pueblos jóvenes de la ciudad de Lima.—Hurtado Smith, Jorge. (Departamento de Bioquímica y Fisiología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos). Bol. Soc. Quim. Perú 38: 190-194, 1972.

Se ha estudiado la tiaminuria en mujeres gestantes y en mujeres aparentemente sanas de los pueblos jóvenes de la ciudad de Lima.

La investigación se realizó en orina de cuatro horas y siguiendo el Método de Hennessey y Cerecedo.

En vista de los resultados obtenidos, indicándonos una baja de tiaminuria durante el embarazo; y deficiencia

en las mujeres aparentemente sanas, recomendamos como ya han señalado varios investigadores, que los alimentos directa e indirectamente deben ser enriquecidos con tiamina. 15 referencias.

REPUBLICA DOMINICANA

Nutritional status and intestinal function among rural populations of the West Indies. III. Barrio Cabreto, Dominican Republic.—Frederick A. Klipstein, Carlos Rubio, Sócrates Montas, Juan T. Tomasini, and Rafael G. Castillo. (Tropical Malabsorption Unit of the Universities of Rochester and Puerto Rico, University (District) Hospital, San Juan, Puerto Rico 00935, and the Hospital Militar "Dr. Ramón de Lara", San Isidro, Dominican Republic). *Am. J. Clin. Nutr.* 26: 87-95, 1973.

Dietary intake, nutritional status, and intestinal structure and function were evaluated in 42 subjects selected as representative on the basis of age and sex of a rural barrio in the Dominican Republic. Mean dietary intake among the group studied was 35 g protein and 54 g fat per day. Twenty (47%) subjects had a deficiency of one or more nutrients. These included anemia in 11 (26%), iron in 13 (31%), folic acid in 6 (14%), vitamin B₁₂ in 4 (9%), albumin in 1 (3%), carotene in 3 (7%), and cholesterol in 9 (21%). Twenty-three subjects (55%) had either one (41%) or multiple (14%) abnormalities of intestinal function. These included xylose absorption in 19 (44%), fecal fat excretion in 1 (2%), nitrogen excretion in 1 (2%), and vitamin B₁₂ absorption in 11 (26%). Intestinal morphology was examined in 32 cases. In 2, the structure was normal; in 8, mild 1+ changes were present; in 20, moderate 2+ abnormalities were present; and in 2, severe 3+ abnormalities were present.

The presence of iron deficiency did not appear to be related to impaired intestinal function but, rather, could be attributed to the excessive demands of previous multiple pregnancies in most instances. On the other hand, malabsorption did appear to be a factor in the pathogenesis of deficiency of other nutrients found present in 13 subjects. All 4 persons deficient in vitamin B₁₂ had impaired absorption of this vitamin, and 9 (75%) of the 12

persons who had a deficiency of either iron had subnormal absorption of xylose, folic acid, albumin, carotene, or cholesterol. Among the 36 subjects who had normal absorption of xylose, only 3 (8%) had a deficiency of one or more of these nutrients, whereas 7 (88%) of the 8 persons who had xylose absorption of less than 4 g g/5 hr had a deficiency.

These observations indicate that the marginal dietary intake consumed by the subjects under study only rarely results in deficiency states other than that of iron. However, when the supplemental factor of impaired intestinal absorption is added, deficiencies develop in a large proportion of such individuals. 17 references.

VENEZUELA

Mercury Pollution and its effects on human health.—Santamaría, Francisco. (Centro de Evaluaciones (Min. Minas e Hidrocarburos e Instituto de Química, U. C.V.) *Rev. Soc. Venezolana de Quim.*, 8: 169-178, 1972.

Some metals have the property of becoming concentrated in organisms. Rather suddenly, mercury has become recognized as a major health problem in Japan, Sweden, and all parts of the United States. Many inorganic and organic compounds of mercury are soluble and can be widely dispersed in natural waters. Mercury is toxic. During prolonged exposure to mercury compounds, even at low concentration, mercury accumulates progressively in the nervous system, impairs nervous function, and eventually causes death. The phrases "mad as a hatter" was derived in the nineteenth century from the behavior of hat makers who were in the habit of holding felt in their mouths while fashioning it, and were thus poisoned by mercury compounds used to treat the felt. Even low mercury levels in mothers can lead to abnormalities in their babies.

Mercury compounds were considered so highly toxic that, despite their common use as insecticides, Department of Agriculture regulations in the USA prohibits the presence of any mercury residue on foods crops. This is a so-called "zero-tolerance", a blanket prohibition usually applied only to compounds suspected of a causing cancer. 25 references.

OTRAS PUBLICACIONES RECIBIDAS

An Annotated International Bibliography of Nutrition Education, Materials, Resource Personnel and Agencies. Compiled and edited by Clara Mae Taylor and Katharine P. Riddle. Teachers College Press, Columbia University 1971, 192 pág.

Mutations biochimiques chez les végétaux supérieurs. L. Genevois, Masson et Cie Editeur, Paris VI, 1973, 205 pág.

Qualitas Plantarum, Plant Foods for Human Nutrition. Ed. W. Schuphan. Número especial de la 7ª Reunión de la Asociación Internacional para la Investigación de Calidad de Plantas Alimenticias, Berlín 4-7 oct. de 1972. W. Junk, La Haya, 1973, 326 pág.

Glosario de nutrición. Comisión redactora del glosario: C. Delbue, L. Press, H. Di Toro y A. Ordóñez de Delbue. Asociación Argentina de Nutrición, Santa Fe 1171, Buenos Aires, 45 pág. US \$ 3.

NOTAS

SOCIEDAD VENEZOLANA DE NUTRICION

El día 26 de septiembre de 1973 se fundó en Caracas la Sociedad Venezolana de Nutrición, con asistencia de 63 miembros fundadores. La Junta Directiva quedó integrada como sigue:

Dr. Luis Bermúdez Chaurio, Presidente
Dr. Mauricio Ruphael Divo, Vice-Presidente
Dr. Werner G. Jaffé, Secretario
Dr. Eugelio Chacón, Tesorero
Lic. Beatriz Feliciano, 1er. Vocal
Dr. César Contreras, 2º Vocal
Lic. Elvira Ramírez, 3º Vocal

Dirección: Apartado 2049 - Caracas, Venezuela.

LEAGUE FOR INTERNATIONAL FOOD EDUCATION L. I. F. E.

Esta organización fue fundada en Septiembre de 1968 por 6 sociedades profesionales de los EE. UU., con ayuda de AID. Mientras tanto se han unido dos más a la organización que comprende las siguientes sociedades:

American Chemical Society
American Institute of Nutrition
American Oil Chemists' Society
Institute of Food Technologists
American Society of Agronomy
American Association of Cereal Chemists
American Institute of Chemical Engineers
Volunteers for International Technical Assistance

Es el propósito de la organización: Responder a consultas provenientes de cualquier parte del mundo sobre problemas específicos relacionados con nutrición y tecnología de alimentos, establecer contactos con universidades, organismos oficiales o privados e industrias a solicitud de los interesados, buscar personal para tareas en ultramar. L. I. F. E. publica mensualmente una carta circular técnica con informaciones sobre adelantos tecnológicos del campo de los alimentos apropiados para países en desarrollo.

Dirección:

Dr. Samuel M. Weisberg
Executive Director
League for International Food Education
1155 Sixteenth Street, N.W.
Washington, D.C. 20036, U.S.A.

WESTERN HEMISPHERE NUTRITION CONGRESS IV
Bal Harbour, Florida, Aug. 19-22, 1974

The Americana Hotel, Bal Harbour (Miami Beach), Florida will be the locale for the WHNC IV, August 19-22, 1974.

Invitation for Research Abstracts

The Planning Committee has announced that five research forums are open for brief reports: New and Unusual Foods, Mycotoxins, The Fat Soluble Vitamins, New Developments in Clinical Nutrition, and Applied Nutrition Programs. Each forum will feature eight to ten reports. Persons who would like to apply for 10 minutes of program time should submit four copies of a 300-word abstract before February 15, 1974. The abstract, along with a letter indicating the appropriate forum for the paper and giving the applicant's current position and mailing address, should be sent to Philip L. White, Sc.D. Council on Foods and Nutrition, American Medical Association, 535 North Dearborn Street, Chicago, Illinois 60610.

The Committee will review abstracts and advise of eligibility. The abstracts accepted will be published in the Congress Program. A complete research report may be published elsewhere at the author's discretion.

Sixteen symposia, forums and plenary sessions are planned. Among these are: Minerals in Nutrition; The Transfer of Technology; Food Design and Consumer Needs; Clinical Nutrition; Perinatal Nutrition; Food and the Environment; Nutrition: Surveillance, Interpretation and Standards.

Registration

The brochure giving a complete outline of the program and the registration form may be requested from the AMA's Council on Foods and Nutrition after January 1, 1974.

Travel Grants

Application forms to apply for travel grants will be available after January 1, 1974, from the American Institute of Nutrition, 9650 Rockville Pike, Bethesda, Maryland 20014.

Travel grant applications received from research forum participants will be given first consideration.

The Western Hemisphere Nutrition Congress IV is sponsored by the AMA Council on Foods and Nutrition, the American Institute of Nutrition, the Nutrition Society of Canada, and the Latin American Nutrition Society.

**IV CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
DE ALIMENTOS**

El Cuarto Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos, patrocinado por la Unión Internacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (IUFoST), se celebrará en Madrid del 22 al 27 de septiembre de 1974.

Programa científico:

1. Química y Bioquímica de Alimentos
2. Propiedades físicas de los alimentos
3. Propiedades organolépticas de los alimentos
4. Microbiología de los Alimentos
5. Procesos de la industria de alimentos
6. Ingeniería de alimentos
7. Problemas de Nutrición en Ciencia y Tecnología de Alimentos
8. Producción de alimentos elaborados de alto valor nutritivo
9. Sanidad e Higiene de los Alimentos

Fueron seleccionados, para las reuniones de mesa redonda, los siguientes temas:

1. Experiencia actual en la depuración de vertidos de la industria de alimentos.
2. Metodología para la previsión de necesidades de investigación.
3. Progresos recientes en el aprovechamiento de proteínas vegetales:
 - a) proteínas de oleaginosas, b) proteínas de cereales, y c) proteínas de hojas y de otras fuentes.
4. Planes de estudio y libros de texto para la enseñanza teórica y práctica de la Ciencia y Tecnología de Alimentos.
5. Criterios para la evaluación de las necesidades del consumidor, como base de la planificación de I + D en Tecnología de Alimentos.
6. Problemática actual en las publicaciones periódicas de Ciencia y Tecnología de Alimentos.
7. Necesidad de cooperación entre Centros de Investigación y Organismos Internacionales relacionados con los alimentos y con el desarrollo industrial.

Dirección: SITEC-SIASA
 Paseo de la Habana 134
 Madrid, 16.

SECOND INTERNATIONAL SYMPOSIUM "FOOD AND WORK"

Organised by "La Société de Nutrition et de Diététique de Langue Française", Palais des Congrès de Vittef (France), May 15-18, 1974

I Subjects of the symposium:

- The scientific and practical problems of the new forms of protein (vegetable, single cell organisms (bacterial, yeast), mushrooms, etc.)
- The scientific and practical problems of school feeding.
- Interrelationships between protein requirements and physical activity.

II Workshops concerning these three subjects

III International Exhibition of Institutional Food Service
 Secrétariats Scientifiques et Administratifs:

Monsieur le Professeur G. DEBRY
 Département de Nutrition et des Maladies Métaboliques
 de l'Université de NANCY I.
 40, rue Lionnois
 54000 NANCY (FRANCE)

NECROLOGIA

PAAVO ROINE 1914-1973

Ha fallecido el Prof. Paavo Roine, expresidente de la Unión Internacional de Ciencias de la Nutrición. El Prof. Roine se graduó de Bioquímica en 1939 y en Microbiología en 1943. Fue profesor y Jefe del Departamento de Química de la Nutrición de la Universidad de Helsinki y autor de cerca de 200 trabajos científicos. Su vasta labor científica y editorial como también su colaboración administrativa en organismos científicos de su patria e internacionales le han merecido el reconocimiento de la comunidad de nutrólogos en todas partes del mundo.

Archivos Latinoamericanos de Nutrición expresa su condolencia a los familiares y colaboradores del desaparecido Prof. Roine.

SERIE DE BIBLIOGRAFIAS SOBRE NUTRICION PREPARADAS POR LA BIBLIOTECA REGIONAL DE MEDICINA (BIREME)

Los interesados en obtener algunos de los artículos mencionados en estas bibliografías, deberán solicitarlos primero en la Biblioteca de su Institución y a través de ella por los servicios de préstamos interbibliotecarios a otras bibliotecas de la región o país. En caso de no encontrarse allí, por el mismo conducto, podrán obtenerse en BIREME (Caixa Postal 20381, Vila Clementino, Sao Paulo, Brasil).

BIBLIOGRAFIA SOBRE NUTRICION Y OTROS ASPECTOS COMO MALFORMACIONES CONGENITAS Y DESARROLLO PSICO-MOTOR RELACIONADOS CON LOS HECHOS OCURRIDOS DURANTE EL EMBARAZO, EL PARTO Y LOS PRIMEROS AÑOS DE VIDA DE NIÑOS CONTROLADOS

Fuentes consultadas: Birth Defects: Abstracts of selected articles. 1968-1970. Child Development Abstracts and bibliography. 1968-1972. Courrier 1968-1972. Excerpta Medica: Pediatrics 1968-1972. Index Medicus 1968-1972. Year Book of Pediatrics 1967-1972.

1. BAILLAR III, J. C. & GURIAN, J. Congenital malformations and season of birth a brief review. *Engen. Quart.*, 12: 146-53, 1965.
2. BELL, R. Q. & HAAF, R. A. Irrelevance of new born waking to some mater and appetitive responses. *Child Development*, 42: 69-77, 1971.
3. BERGNER, L. & SÜSSER, M. W. Low birth weight and prenatal nutrition: an interpretative review. *Pediatrics*, 46: 946-66, 1970.
4. BIRCH, H. G. Functional effects of fetal malnutrition. *Hosp. Pract.*, 6: 134-48, 1971.
5. BRINK, J. D. et al. Recovery of motor and intellectual function in children sustaining severe head injuries. *Develop. Med. Child Neurol.*, 12: 565-71, 1970.
6. BUCK, C. et al. The effect of single prenatal and natal complications upon the development of children of mature birth-weight. *Pediatrics*, 43: 942-55, 1969.
7. BURGNET, W. et al. Study of extracardiac malformations and of anomalies of dermatoglyphics in a group of subjects with congenital heart disease. *Acta Cardiol. (Bruc)*, 25: 291-302, 1970.
8. CAMPAILLA, G. The psychomotor education of subnormal children. *Ginnast. Med.*, 16: 8-16, 1968.
9. CARTER, C. O. Congenital malformations. *WHO Chronicle*, 21: 287-92, 1967.
10. CASTALDI, G. et al. Critical considerations on the evaluation of psychomotor and language development of children in the first 3 years of life. *Riv. Sper. Freniat.*, 91: 1536-47, 1967.
11. CELLULAR development of the human fetus and maternal poverty. *Nutr. Rev.* 29: 243-4, 1971.
12. CHASE, H. P. & MARTIN, H. P. Undernutrition and child development. *New Engl. J. Med.*, 282: 933-9, 1970.
13. CHIRIAC, I. et al. Contribution à l'étude du développement neuropsychique des enfants âgés de 1 à 6 mois. *Igrina (Bucarest)*, 20: 33-8, 1971.
14. CLEMENT, L. E. Psychological problems of nutrition and anorexia in infants Maroc. *Med.*, 51: 658-61, 1971.
15. CRAVIOTO, J. et al. The long-term consequences of protein-calorie malnutrition. *Nutr. Rev.*, 29: 107-11, 1971.
16. CRAVIOTO, J. Protein-calorie malnutrition and psychological development in the child. *Bol. Ofic. Sanit. Panamer.* 61: 285-306, 1966.
17. CZEIZEL, A. et al. Effects on influenza on pregnancy. *Lancet*, 2: 516-7, 1967.
18. DAYTON, D. H. Early malnutrition and human development. *Children*, 16: 210-7, 1969.

19. DEN HARTOG, C. Nutrition of infants and children. *Roy Soc. Hith. J.*, 91: 111-4, 1971.
20. DUMARS, Jr. K. W. The adapted child and congenital malformations. *Clin. Pediat.*, 6: 696-8, 1967.
21. DUPIN, H. Les enquêtes nutritionnelles effectuées dans le pays en voie de développement: intérêt, difficultés, limites. *Rev. Hyg. Méd. Soc.*, 17: 223-38, 1969.
22. DWYER, J. T. et al. Nutrition related problems in pregnancy. *Postgrad Med.* 48: 285-7, 1970.
23. EDWARDS, N. The relationship between physical condition immediately after birth and mental and motor performance at age four. *Genet. Psychol. Menegr.*, 78: 257-89, 1968.
24. EKELUND, H. et al. Major and minor malformations in newborns and infants up to one year of age. *Acta Paediat. Scand. (Uppsala)*, 59: 297-302, 1970.
25. ELIZAN, T. S. et al. Viral infection impregnancy and congenital CNS malformations in man. *Arch. Neurol. (Chic)*, 20: 115-9, 1969.
26. ESCHENASY, S. et al. Psychomotor development of a group of premature infants from 4 weeks to 24 months of age. *Pediatrics (Bucur)*, 20: 205-14, 1971.
27. ETIENE, M. Nutritional problems of children of low birth weight for the gestational age. *Rev. Pediat.*, 6: 519-28, 1970.
28. FELDMANN, H. Psychomotor assessment and rehabilitation of socio-culturally deprived children. *Acta Paedopsychiatr. (Basel)*, 37: 268-93, 1970.
29. FIORETTI, G. P. Le malfomazioni congenite da virusi materne. *Terapia chirurgica. Pediatría (Napoli)*, 75: 614-45, 1967.
30. FISCH, R. O. et al. Maternal phenylbetonuria. Detrimental effects on embryogenesis and fetal development. *Amer. J. Dis. Child.*, 118: 847-58, 1969.
31. FISCHHOFF, J. et al. A psychiatric study of mothers of infants with growth failure secondary to maternal deprivation. *J. Pediatr.*, 79: 209-15, 1971.
32. FREEMAN, H. et al. Nutritional deficiencies in disadvantaged preschool children. *Amer. J. Dis. Children*, 121, 455-63, 1971.
33. GETLIK, A. et al. Malformation congénitale d'un nouveau-né due aux oreillons de la mère. *Csl. Pediat.*, 21: 54-6, 1966.
34. GONTZEA, I. Congenital malformations due to defective diet. I. Experiments in mammals and observations in man. *Nutr. Dieta. (Basel)*, 11: 69-75, 1969.
35. GRANDI, F. The psychological requirements of hospitalized children in relation to environment, nutrition and therapy. *Minerva Pediatr.*, 23: 1674-8, 1971.
36. GRANIERI, U. et al. Importance of the study of psychomotor development in subdural hematoma in infants. Preliminary note. *Rass. Int. Clin. Ter.*, 50: 882-6, 1970.
37. GUHA, D. K. Developmental aspects of neurological disorders on infants and children. II. Neurological examinations. *Indian J. Pediat.*, 34: 360-6, 1967.
38. HAHN, P. & KOLDOVSKY, O. Utilization of nutrients during postnatal, development. Pergamon. Press., 1967. 177 p.
39. HAYNAL, A. et al. Early psychic evolution and infantile psychosis. *Evol. Psychiat. (Paris)*, 35: 737-67, 1970.
40. HEDBERG, E. et al. On relationship between maternal health and congenital malformations. *Acta Obstet. Gynec. Scand.*, 46: 378 91, 1967.
41. HEPNER, R. et al. Growth rate, nutrient intake and "mothering" as determinants of malnutrition in disadvantaged children. *Nutr. Rev.*, 29: 219-23, 1971.
42. KARCHMER, S. & SHOR, V. Effect of nutrition on the gravid and puerperal states. VI Correlation with the frequency of congenital malformations and perinatal death. (In Spanish), *Ginec. Obstet. Mex.*, 23: 93-101, 1968.
43. KARDONSKY, V. et al. Prevention of malnutrition. *Sumposium. IV. Psychologic involvement in marasmic malnutrition. Rev. Chil. Pediatr.*, 41: 236-8, 1970.
44. KERSHNER, J. R. Toward a cognitive theory of psychomotor intervention. *Am. Conect. Ther. J.*, 24: 105-9, 1970.
45. KICHAELIS, R. et al. Motor behavior of small for gestation age newborn infants. *J. Pediat.* 76: 208, 1970.
46. KREIGER, I. & WHITTEN, E. F. Energy metabolism in infants with growth failure due to maternal deprivation undernutrition, or causes unknown. *J. Pediat.*, 75: 373, 1969.
47. LAFONT, C. & VILLEMEN, L. The pondere statural and psychomotor future of premature children (The results of a survey carried out on former premature children of 7 to 9 years of age). *Rev. Hyg. Med. Soc.*, 16: 753-83, 1968.

48. LUTI, E. et al. Clinical correlations of the electroencephalographic findings of psychomotor variant. *Rev. Clin. Pediat.*, 81: 717-22, 1968.
49. McNEIL, T. F. et WIEGERINK, R. Behavioral patterns and pregnancy and birth complication histories in psychologically disturbed children. *J. Nerv. Ment. Dis.*, 152: 315-24, 1971.
50. et al. Pregnancy and birth complications in the births of seriously, moderately and mildly behaviorally disturbed children. *J. Nerv. Ment. Dis.*, 151: 24-34, 1970.
51. MADHAVAN, M. et al. Congenital malformations: a clinicopathological study. *Indian, J. Pediatr.*, 37: 139-42, 1970.
52. MAGLIETTA, V. Influenza dell'allattamento o del regime educativo sull' sviluppo psicomotorie nella prima infanzia. *Clin. Pediat. (Bologna)* 50: 839-48, 1968.
53. Studies of the relations between birth weight and psychomotor development. *Clin. Pediat. (Bologna)*, 50: 565-71, 1968.
54. MASTER-NOTANI, P. et al. Congenital malformations in the newborn in Bombay. Part II. *Acta Genet. (Basel)*, 18: 193-205, 1968.
55. METCOFF, J. et al. Biomolecular studies of fetal malnutrition in maternal leukocytes. *Pediatrics*, 47: suppl 2: 180+, 1971.
56. NELSON, M. M. & FORFAR, J. O. Congenital abnormalities at birth: their association in the same patient. *Develop. Med. Child. Neurol.*, 11: 3-16, 1969.
57. NODOT, A. Le développement psychomoteur et affectif au cours de la première enfance (jusqu'à 2-3 ans) Rôle du pédiatre. *Vie. Méd.*, 49: 1715-8, 1968.
58. NUTRITION in maternal and child health (with special reference to the Western Pacific). *J. Trop. Pediat.*, 14: 149-95, 1968.
59. OOMEN, H. A. Causes and effects of child malnutrition. *Psychiatr. Neurol. Neurochir.*, 74: 421-6, 1971.
60. PARKER, C. E. et al. The 48, XXII syndrome. *Amer. J. Med.*, 48: 777-81, 1970.
61. PIKLER, E. Some contributions to the study of the gross motor development of children. *J. Genet. Psych.*, 113: 4-27, 1968.
62. PILOTTI, G. Somatic growth and psychomotor development of the premature infant in the first 3 years of life. Influence of social factors studied by a domiciliary survey. *Minerva Pediat.*, 21: 527-57, 1969.
63. POOLE, H. E. The effect of Westernization on the psycho-motor development of African (Yoruba) infants during the first year of life. *J. Trop. Pediat.*, 15: 172-6, 1969.
64. RIZZARDINI, P. M. et al. Studies on foetal malnutrition. I. Physical and neurological examination of the newborn to determine the antenatal condition. *Pediatria (Santiago)*, 12: 97-107, 1969.
65. ROSA, F. W. & TURSHEN, M. Fetal nutrition. *Bull. OMS*, 43: 785-95, 1970.
66. ROSENBUURG, O. Nutritional status of hospitalized children irrespective of the municipality of Sao Paulo. *Rev. Saude Publica*, 5: 77-81, 1971.
67. SAIFULLAH, S. et al. Congenital malformations in newborn. A prospective longitudinal study. A preliminary report on 1000 consecutive births. *Indian Pediat.*, 4: 251-61, 1967.
68. SCHIFF, D. et al. Neonatal thrombocytopenia and congenital malformations associated with administration of tolutamide to the mother. *J. Pediat.*, 77: 457-8, 1970.
69. SCHULTE, F. J. et al. Maternal toxemia, fetal malnutrition and motor behavior of the newborn. *Pediatrics*, 48: 871-82, 1971.
70. SCHWARTZ, A. H. et al. Birth defects and the psychological development of the child: some implications for management. *Conn. Med.*, 32: 457-64, 1968.
71. SEEBANDT, G. Experiences with propericiazine in the treatment of functional psychomotor disorders and states of restlessness in childhood. *Arzneim. Forsch.*, 20: 937-9, 1970.
72. SHOR, V. et al. Obstetric management in congenital malformations of the fetal central nervous system. Analysis of 112 cases. *Ginec. Obstet. Mex.*, 25: 283-93, 1969.
73. SMITHELLS, R. W. et al. The outcome of pregnancies before and after the birth of infants with nervous system malformations. *Develop. Med. Child. Neurol* 15: suppl, 1968.
74. STAMPAR-PLASAJ, D. et al. Psychomotor development of premature infants after survival from respiratory distress syndrom. *Jug. Oslav. Pediat.*, 14: 167-72, 1971.

75. TONCESCU, N. et al. Effects of extracts on the psychomotor lability of the child. *Psychiat. Neurol. Med. Psychol.* (Leipzig), 21: 37-9, 1969.
76. TONI, G. de. Psychological errors in child nutrition. *Cah. Coll. Med. Hop. Paris*, 9: 297-305, 1968.
77. TOR-DIEKOWA, K. Analysis of the psychomotor development of children with particular reference to the traumatic influence of birth. *Przegl. Lek.* 25: 584-7, 1969.
78. TORRES de SOUZA, D. et al. Dénutrition maternelle et poids der foetus. *J. Pediat.* (R. de Janeiro), 32: 93-8, 1967.
79. LA TORRETA, G. Congenital malformations due to maternal virosis. *Etiopathogenesis. Pediatra* (Napoli), 75: 665-88, 1967.
80. USHER, R. H. Clinical and therapeutic aspects of fetal malnutrition. *Pediat. Clin. N. Amer.*, 17: 169-83, 1970.
81. VORE, D. A. & OTTINGER, D. R. Maternal food restriction: effects on offspring development, learning, and a program of therapy. *Developmental Psychology*, 3: 337-42, 1970.
82. WARREN, N. Research design for investigation of the lasting behavioural effects of malnutrition: the problem of controls. *Soc. Sci. Med.*, 4: 589-93, 1970.
83. WHO Scientific group. Genetic factors in congenital malformations. WHO Technical Reports, (438): 1-42, 1970.
84. ZDANSKA-BRINCKEN, M. et al. A graphic method for the evaluation of motor development in infants. *Develop. Med. Child. Neurol.*, 11: 228-41, 1969.
85. ZEMAN, F. J. Effect of protein deficiency during gestation on postnatal cellular development in the young rat. *J. Nutr.*, 100: 530-8, 1970.

BIBLIOGRAFIA SOBRE TOLERANCIA Y GLUCOSA EN NIÑOS CON DESNUTRICION GRAVE

Fuentes consultadas: *Index Medicus* 1969-1973 feb. *Excerpta Medica: Pediatrics* 1969-1972. *Nutrition Abstracts and Reviews* 1969-1973. *Courrier* 1970-1973 Enero.

1. ALLEYNE, G. A. et al. Further studies on carbohydrate metabolism in infantile malnutrition. *J. Physiol* (Lond), 213: 30 P, mar. 1971.
2. ALLEYNE, G. A. et al. Glucose tolerance and insulin sensitivity in malnourished children. *Br. J. Nutr.*, 27: 585-92, may. 1972.
3. ANDERSON, J. W. et al. Effect of fasting, caloric restriction, and refeeding on glucose tolerance of normal men. *Am. J. Clin. Nutr.*, 25: 41-52, jan 1972.
4. BECKER, D. J. et al. PATTERNS OF INSULIN RESPONSE TO, glucose in protein-calorie malnutrition. *Am. J. Clin. Nutr.*, 25: 499-505, May 72.
5. BILIR, S. Acquired disaccharidase intolerance in children with malnutrition. *Am. J. Clin. Nutr.* 25: 664-71, jul 72.
6. CHANDRA, R. K., et al. Sugar intolerance in malnourished infants and children. *Brit. Med. J.* 4: 611-3, Dec. 68.
7. CHATTERVEE, S., et al. Oral glucose tolerance test in kwashiorkor and marasmus. *Bull Calcuta Sch. Trop. Med.* 14: 118, oct. 66.
8. COOK, G. C., et al. Absorption of lactose and its digestion products in the normal and malnourished Ugandan. *Gut* 8: 622-37, 1967.
9. COOK, G. C. Glucose and starch tolerance after recovery from kwashiorkor. *Metabolism* 17: 1073-83, Dec. 68.
10. DOST, F. H. et al. Brokinetic normaç values in the intravenous glucose tolerance test. *Klin. Wochenschr* 46: 503-5, 1968 (Eng. Abstr.) (Ger).
11. GODARD, C., et al. Growth hormone and insulin in severe infantile malnutrition. 1. Plasma growth hormone response to hypoglycemia. *Helvetica Paediatrica Acta.* 26: 286-75, 1971.
12. GODARD, C., et al. Growth hormone and insulin in severe infantile malnutrition. 2. Plasma insulin and growth hormone during intravenous glucose tolerance test. *Helvetica Paediatrica Acta.* 26: 276-85, 1971.
13. GRIBLE, R. F., et al. The effect of an oral glucose load on serum free amino acid concentrations in children before and after treatment for kwashiorkor. *Br. J. Nutr.* 25: 253-8, Mar. 71.
14. GURSON, C. T., et al. Changes in plasma free fatty acids and glucose during

- carbohydrate tolerance test in marasmic type of protein-calorie malnutrition. Nutrition Rep.: Internat. 2: 249-55, 1970.
15. GURSON, C. T., et al. Effect of chromium on glucose utilization in marasmic protein-calorie malnutrition. Am. J. Clin. Nutr. 24: 1313-9, Nov. 71.
 16. HOLZEL, A. Sugar malabsorption and sugar intolerance in childhood. Proc. Roy Soc. Med. 61: 1095-9, 1968.
 17. JAMES W., P. T. Persistent impairment of insulin secretion and glucose tolerance after malnutrition. Amer. J. Clin. Nutrition 23: 386-9, 1970.
 18. KADER, M. A., et al. Studies on the biochemical characteristics of malnutrition in Pakistani infants and children. Br. J. Nutr. 28: 191-200, Sep. 72.
 19. MEHNERT, H. Glucose tolerance test in children. Deutsch Med. Wschr 95: 1501, Jul. 70.
 20. OLATUNBOSON, O. A., et al. Lactose intolerance in Nigerian children. Acta Paediatr. Scand. 61: 715-9, Nov. 72.
 21. PAIGE, D. M., et al. Lactose intolerance in Peruvian children: effect of age and early nutrition. Am. J. Clin. Nutr. 25: 297-301, Mar. 72.
 22. PRINSLOO, J. G., et al. Comparison of oral glucose tolerance tests and serum insulin responses in pellagra and kwashiorkor. S. Afr. J. 45: 554-5, May. 71.
 23. PRINSLOO, J. G., et al. Comparison of intravenous glucose tests and serum insulin levels in kwashiorkor and pellagra. Arch. Dis., Child 46: 795-800, Oct. 71.
 24. SUNOTO, et al. Lactose intolerance in chronic diarrhea among Indonesian children. Paediatr. Indones. 11: 1-6, 1971.
 25. TELL, G., et al. Blood insulin study in the course of oral glucose tolerance test in children with growth hormone deficiency. Arch. Fr. Pediatr. 29: 677, Jun.-Jul. 1972.
 26. TULLOCH, J. A., et al. Studies of normal carbohydrate tolerance in the Ugandan African. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg 63: 644-9, 1969.
 27. TZAGOURNIS, M., et al. Glucose intolerance mechanism after starvation. Metabolism 170-8, Feb. 70.
 28. WALKER, A. R., et al. Glucose and fat tolerances in Bantu children. Lancet 2: 51-24 jul. 70.

BIBLIOGRAFIA SOBRE METABOLISMO DE LA GLUCOSA EN EL RECEN NACIDO

Fuentes consultadas: Index Medicus. Excerpta Medica: Pediatrics Courier
Periodo Consultado: 1969-1973 (feb.)

1. ADAM, P. A. Control of glucose metabolism in the human fetus and newborn infant. Adv. Metab. Disord., 5: 183-275, 1971. (253 ref.).
2. ANSANELLI, V. et al. Changes of NEFA and blood sugar after administration of adrenaline in full-term and premature newborn infants. Pediatria (Napoli), 75: 799-805, 1967. (italiano).
3. BACHMANN, K. D. et al. Excretion of glucose and fructose in the urine of mature newborn infants (enzymatic determination). Monatsschr. Kinderheilkd, 118: 290-92, jun. 1970. (alemão).
4. BENTLEY, Jr., H. P. et al. Erythrocyte glucose consumption in the neonate. J. Lab. Clin. Med., 76: 311-21, aug. 1970.
5. BLOOD-SUGARS in the newborn. Lancet, 1: 1199, jun. 1969.
6. BRITTON, H. G. et al. The incorporation of radioglucose into glycogen in fetal and neonatal rat diaphragm in vitro: the effect of insulin. Biol. Neonate, 16: 370-75, 1970.
7. BRODEHL, J. et al. Maximal tubular reabsorption of glucose in infants and children. Acta Paediatr. Scand., 61: 413-20, jul. 1972.
8. CHIEFFI, O. et al. Erythrocyte glycolysis of the mother and in the umbilical cord. Riv. Ostet. Ginecol., 24: 56-59, feb. 1969. (italiano).
9. CORNBLATH, M. et al. Disorders of carbohydrate metabolism in infancy. Philadelphia, Saunders, 1967. 297 p.
10. DAS, J. B. et al. Intravenous dextrose-aminoacid feeding: the metabolic response in the surgical neonate. J. Pediatr. Surg., 5: 127-35, apr. 1970.
11. DE LEEUW, R. Glucose homeostasis in the neonatal period. Maandschr. Kinder-
geneesk., 37: 42-61, 1969.

12. DE MEYER, R. Glycoregulation in newborn infant. *Acta Paediatr. Belg.*, 22: 291-334, 1968. (francés).
13. DUMONT, M. et al. Blood insulin and birth weight of newborn infants. *J. Med. Lyon*, 52: 343-44, passim, mar. 1971. (francés) (Eng. Absts.)
14. et al. Relationship between blood insulin levels in newborn infants and birth weight. *Bull. Fed. Soc. Gynecol. Obstet. Lang. Fr.*, 23: 305-6, jun-aug. 1971. (francés).
15. ELPHICK, M. C. The effect of starvation and injury on the utilization of glucose in newborn rabbits. *Biol. Neonate*, 17: 399-409, 1971.
16. FALORNI, A. et al. Study of glucide metabolism and insulin and somatotropin after intravenous administration of glucose in the newborn with hemolytic disease. Comparison with normal newborn infants and children of diabetic mothers. *Boll. Soc. Ital. Biol. Sper.*, 47: 397-400, jul. 1971. (ital.).
17. FEKETE, M. et al. Plasma glucagon, thyrotropin, growth hormone and insulin response to cold exposure in the human newborn. *Acta Paediatr. Scand.*, 61: 435-41, jul. 1972.
18. FORSTER, H., et al. The behavior of blood glycogen during pregnancy and puerperium as well as in newborn infants. *Klin. Wschr.*, 46: 561-63, may. 1968. (alemão).
19. FRACASSINI, F., et al. Behavior of plasmatic values of FFA and insulin in the premature newborn infant exposed to double intravenous overloading of glucose. *Boll. Soc. Ital. Biol. Sper.*, 45: 1362-65, nov. 1969. (ital.).
20. GEISEN, K., et al. Simultaneous determination of glucose, insulin, growth hormone, unconjugated 11-beta-hydroxycorticosteroids, free fatty acids and amino-nitrogen in the serum of the mother and her newborn child. *Monatsschr. Kinderheilkd.*, 118: 287-90, jun. 1970.
21. GENAZZANI, A. R., et al. Adaptation of the newborn infant: plasma STH, IRI (immuno reactive insulin) and glucose in the 1st 12 hours of life. *Folia Endocrinol. (Roma)* 24: 343-51, oct.-dec. 1971. (italiano).
22. GENTZ, J., et al. Effect of feeding on intravenous glucose tolerance and insulin response in piglets during the first day of life. *Life Sci. (II)* 10: 137-44, feb. 1971.
23. GIVOVICH, L., et al. Blood sugar in the newborn infant in relation to maturity and nutrition. *Rev. Chil. Pediatr.*, 42: 251-54, apr. 1971. (español) (Eng. Absts.).
24. GLADTAKE, E., et al. Glucose metabolism in the newborn. *German. Med. Monthly*, 13: 436-38, sep. 1968.
25. HALSBECK, M., et al. Blood glycogen determination in various diseases in newborn infants, in the puerperium and pregnancy in relation to gestational age. *Verth. Deutsch. Ges. Inn. Med.*, 74: 928-31, 1968. (alemão).
26. HARDINGHAM, T. E., et al. Studies on the incorporation of (U-14C) glucose and (35S) sulphate into the acid gluco-amino-glycons of neonatal rat skin. *Biochem. J.*, 119: 885-93, oct. 1970.
27. HARDMAN, M. J. et al. Fatty acid release and glucose uptake by brown adipose tissue of newborn rabbits. *J. Physiol. (London)* 210: 41P-42P, sep. 1970.
28. HEINZE, E., et al. Glucose metabolism of isolated pancreatic islets: difference between fetal, newborn and adult rats. *Endocrinology*, 88: 1259-63, may. 1971.
29. HOSKOVA, A. Lactate conversion and regulation of the blood sugar level in newborn infants. *Rev. Czech. Med.*, 15: 154-65, 1969.
30. HUNTER, D. J., et al. The insulinogenic effect of glucagon in the newborn. *Biol. Neonate*, 20: 74-80, 1972.
31. IANSHINA, M. N. Content of somatotrophic hormone, sugar and nonesterified fatty acids in newborn infants. *Pediatrics*, 50: 28-30, oct. 1971. (russo).
32. JOHNSTON, D. I., et al. Study of immunoreactive pancreatic glucagon in the newborn period. *Arch. Dis. Child.*, 47: 674, aug. 1972.
33. KING, K. C., et al. Infants of diabetic mothers: attenuated glucose uptake without hyperinsulinemia during continuous glucose infusion. *Pediatrics* 44: 381-92, sep. 1969.
34. et al. Infants of diabetic mothers. *Pediatrics*, 45: 889-90, may. 1970.
35. KRAUSS, A. N. et al. Metabolic requirements of low-birth-weight infants. *J. Pediatr.*, 75: 952-56, dec. 1969.
36. LAI, H. C., et al. Glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency in Chinese. *J. Clin. Path.*, 21: 44-47, jan 1968.
37. LANSAC, J., et al. Changes in blood insulin of the umbilical cord after serum glucose perfusion in the mother during labor. *J. Med. Lyon*, 52: 351-53, mar. 1971. (francés) (Eng. Absts.).

38. LAS HERAS, J., et al. Studies on fetal malnutrition. II. Blood sugar and bilirubin in the term newborn infant with deficient intrauterine development. *Rev Chil. Pediatr.*, 42: 255-60, apr. 1971. (espanhol) (Eng. Absts.).
39. LE DUNE, M. A. Intravenous glucose tolerance and plasma insulin studies in small-for-dates infants. *Arch. Dis. Child.*, 47: 111-14, feb. 1972.
40. LEEUW, R. de. Glucose homeostasis in the neonatal period. *Maadschr. Kinder-geneesk.*, 37: 43-61, aug. 1969. (43 ref.) (holandés).
41. LEVY, J. M., et al. Blood insulin in normal newborn infants during provoked hyperglycemia by the intravenous route. *Arch. Fr. Pediatr.*, 28: 133-46, feb. 1971. (francés).
42. LOHR, H., et al. Glucose, fatty acids and glycerol in the blood of different groups of newborns following infusions of glycerol and glucose. *Z. Klin. Chem.*, 7: 206-7, mar. 1969.
43. MARINI, A, et al. Studies on blood sugar metabolism in the newborn infant. I. Analytical research on the blood sugar of males and females in the first day of life. II. Regional blood sugar in the newborn. *Minerva Pediat.*, 19: 1324-29, jul. 1967. (italiano).
44. MASSI-BENEDETTI, F., et al. Peripheral utilization of glucose in premature newborn infants investigated with double intravenous overloading. *Boll. Soc. Ital. Biol. Sper.*, 45: 1361-62, nov. 1969. (italiano).
45. MATARADZE, G. D. Some characteristics of the biosynthesis and metabolism of adrenal cortex hormones at different periods of childhood (literature review). *Problema. Endokrinol.* (Mosk) 17: 114-23, mar.-apr. 1971. (169 ref.) (ruso).
46. MATSUO, N. Insulin-secreting capacity in newborn infants. *Keio J. Med.*, 19: 67-72, jun. 1970.
47. McCANN, M. I. Infants of diabetic mothers. *Pediatrics*, 45: 887-89, may. 1970.
48. MOLSTED-PEDERSEN, L. Aspects of carbohydrate metabolism in newborn infants of diabetic mothers. I. Intravenous glucose tolerance tests (a) distribution and means of K values, and (b) correlation between K value and birth weight. *Acta Endocrinol.* (Kbh), 69: 174-88, jan. 1972.
49. Aspects of carbohydrate metabolism in newborn infants of diabetic mothers. II. Neonatal changes in K values. *Acta Endocrinol.* (Kbh) 69: 189-94, jan. 1972.
50. et al. Aspects of carbohydrate metabolism in newborn infants of diabetic mothers. III. Plasma insulin during intravenous glucose tolerance test. *Acta Endocrinol.* (Kbh) 71: 115-25, sep. 1972.
51. et al. Aspects of carbohydrate metabolism in newborn infants of diabetic mothers. IV. Neonatal changes in plasma free fatty acid concentration. *Acta Endocrinol.* (Kbh), 71: 338-45, oct. 1972.
52. et al. Aspects of carbohydrate metabolism in newborn infants of diabetic mothers. V. Plasma glucose during 150 minutes after an acute intravenous glucose load. *Acta Endocrinol.* (Kbh) 71: 346-52, oct. 1972.
53. MONINTJA, H. E. et al. Some physiological and biochemical patterns in normal newborn infants in Djakarta. II. The normal blood glucose concentration in the first days of life. *Paediat. Indonesia*, 9: 227-30, oct. 1969.
54. MOORE, T. J. et al. Brain glucose metabolism in the newborn rat. *Am. J. Physiol.*, 221: 1746-53, dec. 1971.
55. NEUMAYER, E. et al. Effect of oxygen partial pressure on infantile acid-base equilibrium and on carbohydrate metabolism components during delivery and 30 minutes postnatal. *Zentralbl. Gynaekol.*, 94: 1105-109, aug. 1972. (alemão).
56. NIELSEN, N. C. Coagulation and fibrinolysis in normal women immediately post partum and in newborn infants. Influence of prophylactic vitamin K. *Acta Obstet. Gynec. Scand.*, 48: 371, 1969.
57. NIELSEN, N. C. Coagulation and fibrinolysis in diabetic women immediately post-partum and their newborn infants. Influence of caesarean section. *Acta Obstet. Gynec. Scand.*, 48: 392-404, 1969.
58. Coagulation and fibrinolysis in women delivered by elective caesarean section and in their newborn infants. *Acta Obstet. Gynec. Scand.*, 48: 405-15, 1969.
59. NORDIO, S., et al. Chronic hypomagnesemia with magnesium dependent hypocalcemia. II. A study of the relationship between magnesium, calcium and strontium. *Acta Paediat. Scand.*, 60: 449-55, 1971.
60. NOVAK, M., et al. Metabolism of subcutaneous adipose in the immediate post-natal period of human newborns. I. Developmental changes in lipolysis and glycogen content. *Pediatr. Res.*, 6: 73-80, feb. 1972.

61. The metabolism of subcutaneous adipose tissue in the immediate post-natal period of human newborns. 2. Developmental changes in the metabolism of 14 (C-(U)-D-glucose and in enzyme activities of phosphofructokinase (PEK; EC 2.7.1.11) and hidroxyacyl-Co A dehydrogenase (HAD; EC 1.1.1.35). *Pediatr. Res.*, 6: 211-18, apr. 1972.
62. OREKHOV, K. V., et al. Carbohydrate metabolism in newborn infants of mothers with diabetes mellitus. *Pediatría*, 48: 61-64, mar. 1969. (30 ref.).
63. PILDES, R. S. et al. Plasma insulin response during oral glucose tolerance tests in newborns of normal and gestational diabetic mothers. *Pediatrics* 44: 76-83, 1969.
64. PRIBYLOVA, H., et al. Response of newborn infants to cold, radiation of heat by the skin in thermography and the blood levels of glucose and lipids. *Cesk. Gynekol.*, 37: 332-33, jun. 1972. (tcheco).
65. et al. Influence of environmental temperature on the energetic and glycid metabolism of pathological newborns during the first three hours of life. *Biol. Neonate*, 15: 315-28, 1970.
66. et al. Influence of glucose infusion on oxygen and carbohydrate metabolism during adaptation of the newborn. *Biol. Neonate*, 15: 368-74, 1970.
67. Development of respiration in the newborn, influence of glucose and external environment. *Vnitřní. Lek.*, 16: 279-97, mar. 1970.
68. PRINDULL, G. et al. Glycogen in inflammatory mononuclear cells of premature and mature newborn infants. *J. Reticuloendothel. Soc.*, 7: 594-96, may. 1970.
69. RAPPAPORT, R. Hormonal control of energy metabolism in the newborn offspring of a diabetic mother. *Ann. Pediatr. (Paris)* 18: 166-67, feb. 1971. (francés).
70. REISNER, S. H., et al. Growth hormone response to insulin-induced hypoglycemia in newborn infants. *Pediatrics*, 48: 998-99, dec. 1971.
71. et al. Effect on blood glucose, plasma insulin, growth hormone and alonine of different doses of glucagon on the first and third days of life. *Isr. J. Med. Sci.*, 8: 791, jun. 1972.
72. RIEGEL, K. The child of the diabetic mother. *Med. Klin.*, 65: 483-87, mar. 1971. (alemão).
73. SANI, G., et al. Determination of blood sugar and NEFA levels in newborn of primiparas and multiparos. *Minerva Ginecol.*, 22: 435 36, apr. 1970. (italiano).
74. SCHIFF, D., et al. Oral glucose tolerance tests in the newborn. *Pediatrics* 43: 1052-53, jun. 1969.
75. SHELLEY, H. J. Carbohydrate metabolism in the foetus and the newly born. *Proc. Nutr. Soc.*, 28: 42-49, mar. 1969. (36 ref.).
76. STEELE, M. W. Incomplete dosage compensation for glucose-6-phosphate dehydrogenase in human embryos and newborns. *Nature (London)* 227: 496-98, aug. 1970.
77. STUBBE, P. et al. Glucose loading and arginine infusions in newborn infants Effect on growth hormone, blood sugar, fatty acids and glycerin. *Klin. Wochenschr.*, 48: 918-23, aug. 1970. (alemão).
78. TAN, K. L., et al. Blood glucose levels in the normal neonate. *J. Singapore Paediat. Soc.*, 12: 39-43, apr. 1970.
79. TENGSTROM, B., et al. Sugars in blood and urine of milke-jed normal young infants. *Scand. J. Clin. Lab. Invest.*, 22: 137-41, 1968.
80. THALME, B., et al. Infants of diabetic mothers. II. Acid-base and electrolyte balance during the first 48 hours after birth. *Acta Paediatr. Scand.* 61: 315-20, may. 1972.
81. THOMAS, K., et al. Insulin levels in the umbilical vein and in the umbilical artery of newborns of normal and gestational diabetic mothers. *Diabetologia*, 3: 299-304, jun. 1967.
82. TSANG, R. C., et al. Hypocalcemia in infants of diabetic mothers. Studies in calcium, phosphorus, and magnesium metabolism and parathormone responsiveness. *J. Pediatr.*, 80: 384-95, mar. 1972.
83. WILLGERODT, H., et al. Xylit turnover and its influence on blood glucose and lactate concentrations and on the acid-base equilibrium of newborns. *Acta Biol. Med. Ger.*, 28: 651-65, 1972. (alemão) (Eng. Absts.).
84. YEAGER, Jr., H., et al. Glucose metabolism in lung slices of late fetal, newborn, and adult rats. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 141: 1-3, oct. 1972.
85. ZORATTO, E., et al. Behavior of glycemic answer to glucagon in the premature infant in the first months of life. *Minerva Pediat.*, 19: 1461-64, aug. 1967.

INDICE GENERAL DEL VOLUMEN XXIII — 1973

	Pág.
Trabajos generales:	
Pesca para consumo humano.—A. Ochoa S. y Olle Dahl	171
El Pescado y la reducción de las deficiencias nutricionales en países en desarrollo.—F. Monckeberg, D. Ballester y E. Yáñez	187
Efecto de las dietas desequilibradas en aminoácidos: sus proyecciones en la nutrición humana.—J. C. Sanahuja	279
Trabajos de Investigación:	
Métodos de evaluación del estado nutricional proteínico calórico en pre-escolares de condiciones socioeconómicas diferentes. Repercusión nutricional del sarampión en niños crónicamente subalimentados.—Fernando E. Viteri, L. J. Mata y Moisés Béhar.	13
Anemias nutricionales en Centro América, influencia de infección por uncinaria.—Fernando E. Viteri, M. A. Guzmán y L. J. Mata.	33
Extracción y precipitación de proteína de semilla de algodón por vía húmeda.—Héctor Mayorga, Edwin Quintanilla, J. González, Alberto Arzú, J. F. Menchú y Carlos Rolz.	55
Estudio de la proteína extraída de las semillas de lino. Valor nutritivo e inocuidad.—M. E. Sambucetti, G. Gallegos y J. C. Sanahuja.	79
Valor proteínico de los subproductos de la industria del trigo. Complementación y suplementación del granillo de trigo con concentrados proteínicos.—Luiz G. Elías y R. Bressani.	95
Composición química, contenido aminoacídico y calidad biológica del maíz opaco.—E. Yáñez, S. Guijuelos, D. Ballester y F. Monckeberg.	113
Efeito do nitrogênio, fósforo e potássio na produção e valor nutritivo do feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).—Nelson de Souza, J. R. Machado, J. Nakagawa, J. E. dos Santos e J. E. Dutra de Oliveira.	123
Constantes físicas e químicas dos extratos etéreos de alguns peixes brasileiros.—Luiz A. de Arruda C., Wilson J. Yasaka e Seizi Oga	135
Variação do teor de ácido ascórbico e beta-caroteno em cereja das Antilhas (<i>Malpighia punicifolia</i> L.) liofilizada.—J. Leme Jr., H. Fonseca, e João N. Nogueira	207
Studies in protein quality of flint phenotypes of opaque-2 modified maize.—A. G. Pradilla, C. A. Francis y F. A. Linares	217
Evaluación nutricional del aceite y de la torta de la semilla de jícara o morro (<i>Crescentia alata</i>).—R. A. Gómez Brenes y R. Bressani.	225
Oxalatos totales en diversas muestras de remolacha azucarada (<i>Beta vulgaris</i> var, <i>saccharata</i>).—Isabel Lennon y M. A. Tagle.	243
Factores tóxicos de leguminosas cultivadas en Chile. I. Glucósidos cianogénicos.—S. Contreras, H. Araya, Nelly Pak, y M. A. Tagle.	251
Recopilación sobre el consumo de nutrientes en diferentes zonas de México. II. Consumo de vitaminas y minerales.—C. Pérez Hidalgo, A. Chávez V. y N. S. P. Herlinda Madrigal	293
Efecto del nivel socioeconómico de la familia sobre la dieta del niño preescolar.—M. T. Menchú, M. Y. Lara y M. Flores.	305

	Pág.
Evaluación dietética de familias y preescolares mediante la aplicación de diferentes métodos y técnicas. Area rural de Nicaragua.—M. Flores, M. T. Menchú y M. A. Guzmán.	325
The immune response of malnourished subjects with special reference to measles.—L. J. Mata and W. Page Faulk.	345
Physiological consequences of feeding to rat a browned synthetic amino-acid-sugar mixture (Maillard reaction).—V. C. Sgarbieri, J. Amaya, M. Tanaka and C. O. Chichester.	363
Pulpa y pergamino de café. III. Utilización de la pulpa de café en forma de ensilaje.—J. E. Braham, R. Jarquin, J. M. González y R. Bressani.	379
Efecto de la sustitución del nitrógeno de la proteína de la leche por nitrógeno de urea en terneros no rumiantes.—R. Bressani, J. E. Braham, J. M. González y R. Jarquin.	389
Impact of nutrition education in an applied nutrition programme on nutritionally vulnerable groups of people.—R. P. Devadas	435
Un método para la determinación de aminoácidos aplicable a problemas de suplementación, fitomejoramiento y bioquímica nutricional.—R. A. Gómez Brenes y R. Bressani.	445
Crescimento e desenvolvimento no adolescente.—Vera Lúcia Vilar de Araujo Bezerra, Dalva Campos e J. B. R. Salomón.	461
Coprofagia en ratas alimentadas con dietas de diferente valor proteico.—H. Araya, J. Araya, A. Negrete y M. A. Tagle.	485
Valor nutritivo de cuatro variedades de fréjol (<i>Phaseolus vulgaris</i>) cultivadas en Chile. Análisis comparativo con leguminosas de importancia en la alimentación chilena.—Nelly Pak e Ita Barja.	495
Determinación cuantitativa de cobre, cinc, manganeso y magnesio por espectrofotometría de absorción atómica, en diversos alimentos chilenos.—V. Haddad, I. Pennacchiotti, H. Schmidt-Hebbel y J. Vinagre	507
Cartas al Editor	145, 409, 515
Bibliografía latinoamericana	151, 261, 413, 519
Libros nuevos	155, 267, 417
Notas	163, 271, 423, 527
Otras publicaciones recibidas	159, 269, 421, 525
Necrología	530
Serie de Bibliografías	531

INDICE POR AUTORES DEL VOLUMEN XXIII - 1973

	Pág.
A	
Amaya, J. (véase Sgarbieri, V. C.)	363
Araya, H. (véase Contreras, S.)	251
Araya, H.; J. Araya; A. Negrete y M. A. Tagle.—Coprofagia en ratas alimentadas con dietas de diferente valor proteico	485
Araya, J. (véase Araya H.)	485
Arruda, C.; Luiz A. de; W. J. Yasaka e Seisi Oga.—Constantes físicas e químicas dos extratos etéreos de alguns peixes brasileiros.	135
Arzú, A. (véase Mayorga, H.)	55
B	
Ballester, D. (véase Yáñez, E.)	113
Ballester, D. (véase Monckeberg, F.)	187
Betancourt, Luz H., A. Pradilla and Charles A. Francis.—A rapid and simple method to determine maize quality.	409
Béhar, M. (véase Viteri, Fernando E.)	13
Braham, J. E.; R. Jarquin; J. M. González y R. Bressani.—Pulpa y pergamino de café. III. Utilización de la pulpa de café en forma de ensilaje.	379
Braham, J. E. (véase Bressani, R.)	389
Bressani, R. (véase Elías, Luiz G.)	95
Bressani, R. (véase Gómez Brenes, R. A.)	225
Bressani, R. (véase Braham, J. E.)	379
Bressani, R.; J. E. Braham; J. M. González y R. Jarquin.—Efecto de la sustitución del nitrógeno de la proteína de la leche por nitrógeno de úrea en terneros no rumiantes.	389
Bressani R. (véase Gómez Brenes R. A.)	445
Barja, Ita (véase Pak, Nelly)	495
C	
Campos, D.; (véase Vilar de Araujo Bezerra, V. L.)	465
Contreras, S.; H. Araya; N. Pak y M. A. Tagle.—Factores tóxicos de leguminosas cultivadas en Chile. Glucósidos cianogenéticos.	251
CH	
Chávez, V., A. (véase Pérez Hidalgo, C.)	293
Chichester, C. O. (véase Sgarbieri, V. C.)	363
D	
Dahl, Olle (véase Ochoa S., A.)	171
Dutra de Oliveira, J. E. (véase Souza, N. de)	123
Devadas, R. P.—Impact of nutrition education in an applied nutrition programme on Nutritionally vulnerable groups of people.	435
E	
Elías, Luiz G. y R. Bressani.—Valor proteínico de los subproductos de la industria del trigo. Complementación y suplementación del granillo de trigo con concentrados proteínicos.	95

	Pág.
F	
Faulk, W. Page (véase Mata, L. J.)	345
Flores, M. (véase Menchú, M. T.)	305
Flores, M.; M. T. Menchú y M. A. Guzmán.—Evaluation dietética de familias y preescolares mediante la aplicación de diferentes métodos y técnicas—Area rural de Nicaragua.	325
Fonseca, H. (véase Leme Jr., J.)	207
Francis, C. A. (véase Pradilla, A. G.)	217
Francis, C. A. (véase Betancourt, Luz H.)	409
G	
Gallegos, G. (véase Sambucetti, M. E.)	79
Gómez Brenes, R. A. y R. Bressani.—Evaluación nutricional del aceite y de la torta de la semilla de jícara o morro (<i>Crescentia Alata</i>).	225
Gómez Brenes, R. A. y R. Bressani.—Un método para la determinación de aminoácidos aplicable a problemas de suplementación, fitomejoramiento y bioquímica nutricional.	445
González, J. (véase Mayorga, H.)	55
González, J. M. (véase Braham, J. E.)	379
González, J. M. (véase Bressani, R.)	389
Guijuelos, S. (véase Yáñez, E.)	113
Guzmán, M. A. (véase Viteri, Fernando E.)	33
Guzmán, M. A. (véase Flores, Ma.)	325
H	
Haddad, V.; I. Pennacchiotti; H. Schmidt-Hebbel y J. Vinagre.—Determinación cuantitativa de cobre, cinc, manganeso y magnesio por espectrofotometría de absorción atómica, en diversos alimentos chilenos	507
J	
Jaffé, Werner G. and Fermín Vélez Boza.—Selenium intake and congenital malformations in humans.	515
Jaffé, W. (véase Layrisse, M.)	145
Jarquín, R. (véase Braham, J. E.)	379
Jarquín, R. (véase Bressani, R.)	389
L	
Lara, M. Y. (véase Menchú, M. T.)	305
Layrisse, M.; C. Martínez-Torres; M. Ruphael Divo; W. Jaffé y S. E. Torres Suárez.—Iron absorption from skim milk enriched with iron glycerophosphate.	145
Leme Jr., J.; H. Fonseca e João N. Nogueira.—Variação do teor de ácido ascórbico e beta-caroteno em cereja das Antilhas (<i>Malpighia punicifolia</i> L.) liofilizada.	207
Lennon, I. y M. A. Tagle.—Oxalatos totales en diversas muestras de remolacha azucarera (<i>beta vulgaris</i> var. <i>saccharata</i>)	243
Linares, F. A. (véase Pradilla, A. G.)	217

	Pág.
M	
Machado, J. R. (véase Souza, N. de)	123
Madrigal, N.S.P. H. (véase Pérez Hidalgo, C.)	293
Martínez-Torres, C. (véase Layrisse, M.)	145
Mata, L. J. (véase Viteri, Fernando E.)	13, 33
Mata, L. J. and W. Page Faulk.—The immune response of malnourished subjects with special reference to measles.	345
Mayorga, H.; E. Quintanilla, Jaime González, A. Arzú, J. F. Menchú y Carlos Rolz.—Extracción y precipitación de proteína de semilla de algodón por vía húmeda.	55
Menchú, J. F. (véase Mayorga, H.)	55
Menchú, M. T.; M. Y. Lara y M. Flores.—Efecto del nivel socioeconómico de la familia sobre la dieta del niño preescolar.	305
Menchú, M. T. (véase Flores, M.)	325
Monckeberg, F. (véase Yáñez, E.)	113
Monckeberg, F.; D. Ballester y E. Yáñez.—El pescado y la reducción de las deficiencias nutricionales en países en desarrollo.	187
N	
Nakagawa, J. (véase Souza, N. de)	123
Negrete, A. (véase Araya, H.)	485
Nogueira, João N. (véase Leme Jr., J.)	207
O	
Oga, Seizi. (véase Arruda C., Luiz A. de)	135
Ochoa S., A. y Olle Dahl.—Pesca para consumo humano.	171
P	
Pak, Nelly. (véase Contreras, S.)	251
Pak, Nelly e Ita Barja.—Valor nutritivo de cuatro variedades de fréjol (<i>Phaseolus vulgaris</i>) cultivadas en Chile. Análisis comparativo con leguminosas de importancia en la alimentación chilena	495
Pennacchiotti, I. (véase Haddad, V.)	507
Pérez Hidalgo, C. A. Chávez V. y N.S.P. H. Madrigal.—Recopilación sobre el consumo de nutrientes en diferentes zonas de México. II. Consumo de vitaminas y minerales.	293
Pradilla, A. G.; C. A. Francis y F. A. Linares.—Studies in protein quality of flint phenotypes of opaque-2 modified maize.	217
Pradilla, A. (véase Betancourt, Luz H.)	409
Q	
Quintanilla, E. (véase Mayorga, H.)	55
R	
Rolz, Carlos (véase Mayorga, H.)	55
Ruphael Divo, M. (véase Layrisse, M.)	145

	Pág.
S	
Salomón, J. B. R. (véase Vilar de Araujo Bezerra, B. C.)	465
Sambucetti, M. E.; G. Gallegos y J. C. Sanahuja.—Estudio de la proteína extraída de las semillas de lino. Valor nutritivo e inocuidad.	79
Sanahuja, J. C. (véase Sambucetti, M. E.)	79
Sanahuja, J. C.—Efectos de las dietas desequilibradas en aminoácidos: sus proyecciones en la nutrición humana.	279
Santos, J. E. de (véase Souza, N. de)	123
Sgarberi, V. C.; J. Amaya; M. Tanaka and C. O. Chichester.	
Physiological consequences of feeding to rat a browned synthetic amino acid-sugar mixture (Maillard reaction)	363
Schmidt-Hebbel, H. (véase Haddad, V.)	507
Souza, N. de; J. R. Machado; J. Nakagawa; J. E. dos Santos e J. E. Dutra de Oliveira.—Efeito do nitrogênio, fósforo-potássio na produção e valor nutritivo do feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	123
T	
Tagle, M. A. (véase Lennon, I.)	243
Tagle, M. A. (véase Contreras, S.)	251
Tagle, M. A. (véase Araya, H.)	485
Tanaka, M. (véase Sgarbieri, V. C.)	363
Torres Suárez, J. E. (véase Layrissé, M.)	145
V	
Vélez Boza, Fermín (véase Jaffé, W. G.)	515
Vilar de Araujo Bezerra, V. L., D. Campos e J. B. R. Salomón.—Crescimento e desenvolvimento no adolescente.	465
Vinagre, J. (véase Haddad, V.)	507
Viteri, Fernando E.; L. J. Mata y M. Béhar.—Métodos de evaluación del estado nutricional proteínico-calórico en pre-escolares de condiciones socioeconómicas diferentes. Repercusión nutricional del sarampión en niños crónicamente sub-alimentados.	13
Viteri, Fernando E.; M. A. Guzmán y Leonardo J. Mata.—Anemias nutricionales en Centro América, influencia de infección por <i>Uncinaria</i>	33
Y	
Yáñez, E. (véase Monckeberg, F.)	187
Yáñez, E.; S. Guijuelos, D. Ballester y F. Monckeberg.—Composición química, contenido aminoacídico y calidad biológica del maíz opaco.	113
Yasaka, W. J. (véase Arruda C., Luiz A. de)	135

INDICE POR MATERIAS DEL VOLUMEN XXIII - 1973

A	Pág.
Absorption (Iron)	145
Aceite (evaluación nutricional)	225
Acido ascórbico (cereja das Antilhas)	207
Adolescente (Crescimento e desenvolvimento)	465
Algodón (extracción de proteína)	55
Aminoácidos (dietas desequilibradas)	279
Aminoácidos (método)	445
Anemias nutricionales (Centro-América)	33
Area Rural (Evaluación dietética)	325
Applied Nutrition.	435
B	
Beta-Caroteno (cereja das Antilhas)	207
Brasileiros (peixes)	135
Browned Aminoacid-sugar mixture (rat).	363
C	
Café (pulpa y pergamino)	379
Centro-América (anemias nutricionales)	33
Cereja das Antilhas (Malpighia punicifolia L.), (liofilizada)	207
Cinc (Determinación Cuantitativa)	507
Cobre (Determinación Cuantitativa)	507
Congenital Malformations (Selenium)	515
Consumo de nutrientes (México)	293
Coprofagia (ratas)	485
Crescimento e desenvolvimento (adolescente)	465
D	
Deficiencias nutricionales (países en desarrollo)	187
Dieta (pre-escolares)	305
Dietas desequilibradas (en aminoácidos)	279
Dietas (diferente valor proteico)	485
E	
Evaluación dietética (área rural de Nicaragua)	325
Evaluación nutricional (aceite)	225
Extracción (proteínas de algodón)	55
F	
Factores tóxicos (leguminosas de Chile)	251
Feijao (Phaseolus vulgaris L.), (Valor nutritivo)	123
Fréjol (Phaseolus vulgaris L.), (Valor nutritivo)	495
I	
Immune response (malnourished subjects)	345
Infección (Uncinaria)	33
Iron (absorption)	145

	<u>Pág.</u>
J	
Jícara (Crescentia Alata), (Evaluación nutricional)	225
L	
Leguminosas (cultivadas en Chile)	251
Lino (proteína)	79
M	
Maíz opaco (calidad biológica)	113
Maize quality (method)	409
Manganeso (Determinación cuantitativa)	507
Magnesio (Determinación cuantitativa)	507
Mearles (malnourished subjects)	345
Método (aminoácidos)	445
Minerales (consumo)	293
Morro (Crescentia Alata), (Evaluation nutricional)	225
N	
Nicaragua (evaluación dietética del área rural)	325
Niños subalimentados (sarampión)	13
Nivel socio-económico (pre-escolares)	305
Nutrientes (consumo en México)	293
Nutrición Humana (dietas desequilibradas)	279
Nutrición Education	435
O	
Opaque-2 maize (protein quality)	217
Oxalatos totales (Beta Vulgaris Var. saccharata)	243
P	
Peixes (brasileiros)	135
Pesca (consumo humano)	171
Pescado (países en desarrollo)	187
Pre-escolares (dieta)	305
Pre-escolares (estado nutricional)	13
Proteína (semilla de algodón)	55
Proteína (semilla de lino)	79
Programme nutritionally	435
Protein quality (opaque-2 maize)	217
Pulpa de café (cnsilaje)	379
R	
Remolacha azucarera (oxalatos totales)	243
S	
Sarampión (niños sub-alimentados)	13
Selenium (congenital malformations)	515

	Pág.
T	
Terneros (urea)	389
Trigo (valor proteínico)	95
U	
Uncinaria (infección)	33
Urea (terneros)	389
V	
Valor nutritivo (fréjol), (<i>Phaseolus Vulgaris</i>)	495
Valor proteínico (trigo)	95
Valor proteico (dietas)	485
Vitaminas (consumo)	293
Vulnerable groups (programme nutritionally)	435

SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE NUTRICION (S. L. A. N.)

La Sociedad Latinoamericana de Nutrición (S. L. A. N.) fue creada el 10 de noviembre de 1965 en ocasión de celebrarse el Primer Congreso de Nutrición del Hemisferio Occidental. La actual Junta Directiva de la SLAN está constituida por los siguientes miembros:

Presidente:	Dr. Jaime Páez F. (Colombia)
Vice-Presidente:	Dr. Guillermo Arroyave B. (Guatemala)
Secretario:	Dr. Franz Pardo T. (Colombia)
Tesorero:	Dr. José Obdulio Mora P. (Colombia)
Vocales:	Dr. Carlos Pérez H. (México)
	Dra. Lucila Sogandares (Panamá)
	Dr. Cecilio Abela Deheza (Perú)
	Dr. Joanito Campos (Brasil)
	Dr. Eleazar Lara P. (Venezuela)
	Dr. Sergio Valiente (Chile)
	Dra. Martha Coll de Velásquez (Puerto Rico)

Dirección actual: Apartado Aéreo 10814 - Bogotá, Colombia
Secretaría de la SLAN.

DIRECTORIO DE ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION

Integrado por los Miembros de la Junta Directiva de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición

Editor General: Dr. WERNER G. JAFFE

Editor Asociado: Dr. JOSE FELIX CHAVEZ

Comité permanente de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición para Archivos Latinoamericanos de Nutrición: Dr. Werner G. Jaffé, Dr. Guillermo Arroyave, Dr. José Félix Chávez y Dra. María Ester Rfo.

MIEMBROS DEL CUERPO EDITORIAL

Dr. Cecilio Abela Deheza	Lic. Marina Flores
Dr. Jaime Ariza Macías	Dr. Silvestre Frenk
Dr. Jorge Alvarado	Dr. José A. Goyco
Dr. Carlos Alvariñas	Dr. Alberto Guzmán Barrón
Dr. Werner Ascoli	Dr. Miguel Guzmán F.
Dr. Conrado F. Asenjo	Dr. Miguel Layrisse
Dr. Antonio Bacigalupo	Dr. Aaron Lechtig
Dr. Carlos Bauza	Dr. Leonardo J. Mata
Dr. Francisco Beas	Dr. Jaime Páez Franco
Dr. Moisés Béhar	Dr. Carlos Pérez H.
Dr. José María Bengoa	Dr. Emilio Picón Reategui
Dr. Edgar Braham	Dr. A. Pradilla
Dr. Ricardo Bressani	Dr. Yaro Ribeiro Gandra
Dra. Marta Cancio de Toro	Dr. M. Ruphael Divo
Dr. Adolfo Chávez	Dr. Juan Claudio Sanahuja
Dr. Nelson Chaves	Dra. Esther Seijo de Zayas
Dr. Eric Cruickshank	Dr. Leonardo Sinisterra
Dr. Romeo de León	Dr. Hermann Schmidt-Hebbel
Dr. Mario Desio de la Vega	Dra. María Angélica Tagle
Dr. Gonzalo Donoso	Dr. Carlos Tejada
Dr. J. E. Dutra de Oliveira	Dra. Tamara de Vega
Lic. Luiz G. Elías	Dr. Fernando Viteri
Dr. Rafael Enderica Vélez	Dra. D. Wilson
Dr. Nelson A. Fernández	

ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION

Vol. XXIII — Nº 4 — Diciembre 1973

CONTENIDO

	<u>Pág.</u>
TRABAJOS DE INVESTIGACION	
IMPACT OF NUTRITION EDUCATION IN AN APPLIED NUTRITION PROGRAMME ON NUTRITIONALLY VULNERABLE GROUPS OF PEOPLE.—RAJAMMAL P. DEVADAS	435
UN METODO PARA LA DETERMINACION DE AMINOACIDOS APLICABLE A PROBLEMAS DE SUPLEMENTACION, FITOMEJORAMIENTO Y BIOQUIMICA NUTRICIONAL.—ROBERTO A. GOMEZ BRENES Y RICARDO BRESSANI ...	445
CRESCIMIENTO E DESENVOLVIMIENTO NO ADOLESCENTE.—VERA LUCIA VILAR DE ARAUJO BEZERRA, DALVA CAMPOS, JOAO BOSCO R. SALOMON.	465
COPROFAGIA EN RATAS ALIMENTADS CON DIETAS DE DIFERENTE VLOR PROTEICO.—HECTOR ARAYA, JULIA ARAYA, ANTONIO NEGRETE Y MARIA ANGELICA TAGLE.	485
VALOR NUTRITIVO DE CUATRO VARIEDADES DE FREJOL (PHASEOLUS VULGARIS) CULTIVADAS EN CHILE. ANALISIS COMPARATIVO CON LEGUMINOSAS DE IMPORTANCIA EN LA ALIMENTACION CHILENA.—NELLY PAK E ITA BARJA	495
DETERMINACION CUANTITATIVA DE COBRE, CINC, MANGANESO Y MAGNESIO POR ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA, EN DIVERSOS ALIMENTOS CHILENOS.—V. HADDAD, I. PENNACCHIOTTI, H. SCHMIDT-HEBBEL Y VINAGRE	507
CARTAS AL EDITOR: SELENIUM INTAKE AND CONGENITAL MALFORMATIONS IN HUMANS.—WERNER G. JAFFE AND FERMIN VELEZ BOZA	515
BIBLIOGRAFIA LATINOAMERICANA	519
OTRAS PUBLICACIONES RECIBIDAS	525
NOTAS	527
NECROLOGIA	530
SERIE DE BIBLIOGRAFIAS (BIREME)	531
INDICE GENERAL DEL VOL. XXIII	539
INDICE POR AUTORES	541
INDICE POR MATERIAS	545