

**I  
n  
c  
a  
p  
a  
r  
i  
n  
a**

*INSTITUTO DE  
NUTRICION  
DE  
CENTRO AMERICA  
Y PANAMA*

INSTITUTO DE NUTRICION DE  
CENTRO AMERICA Y PANAMA  
GUATEMALA, C. A.



BIOTECA



Abril de 1966

**Guatemala, C.A.**

## CULTO LECTOR

Trate este libro con el cuidado que exige todo objeto precioso y delicado; por ninguna razón escribã notas o marginados en sus páginas, ni mucho menos mutile ninguna de sus partes; abra sus páginas con cuidado; no coloque sobre él, cuando esté abierto, otros libros u objetos, ni introduzca entre sus hojas lápices; no le doble las esquinas a guisa de señales; no lo emplee en usos ajenos a su objeto.

CONTRIBUYA A CONSERVAR EL ACERVO DE LA BIBLIOTECA  
QUE LE AYUDA EN SU DESENVOLVIMIENTO CULTURAL Y A RESOL-  
VER SUS PROBLEMAS DE TRABAJO.

P-2503

# INCAPARINA



Fachada principal del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), en cuyos laboratorios se logró el desarrollo de la Incaparina

El Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), desde hace ya varios años ha venido estudiando y sometiendo a prueba, en sus laboratorios, diversas mezclas de proteínas vegetales. El propósito de tales investigaciones ha sido la búsqueda de un complemento proteico para las dietas de consumo habitual de los pobladores que habitan en regiones donde las fuentes de proteína animal son escasas, y tan costosas que están fuera del alcance económico de grandes sectores de la población. Todas estas investigaciones culminaron en el desarrollo de ciertas fórmulas, de eficacia comprobada, las cuales han sido identificadas con el nombre INCAPARINA.

Con el fin de determinar la aceptabilidad de la INCAPARINA entre los grupos de población para los cuales había sido especialmente elaborada, el Instituto inició, en 1959, amplios ensayos de aceptabilidad del producto entre grupos de bajos ingresos de los sectores urbanos y del medio rural de Guatemala. Fundados en los alentadores resultados de estos ensayos, se procedió a una segunda etapa - las pruebas de mercado - las cuales señalaron que la INCAPARINA podía ser distribuida con éxito en escala comercial y convertirse, por lo tanto, en un aporte significativo para las muchas regiones del mundo donde el crecimiento demográfico está dejando atrás el desarrollo económico de la población.

El INCAP es un Instituto cooperativo, de carácter internacional, creado por los Gobiernos de los cinco países que integran la América Central y el de la República de Panamá. Inaugurado oficialmente en 1949, con la valiosa cooperación de la Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud, a cuyo cargo se encuentra la administración del INCAP, su misión sería llevar a cabo un estudio de los problemas nutricionales de la región, encontrar medios de solucionarlos y ayudar a los países miembros a hacer efectivas las medidas recomendadas con este propósito. Para cumplir con sus funciones, el Instituto lleva a cabo encuestas nutricionales y estudios de campo en los países miembros y realiza investigaciones en sus laboratorios centrales, elabora informes diversos y publicaciones científicas, prepara material educativo y colabora activamente con las autoridades nacionales y otros organismos en el desarrollo de programas de nutrición. Mediante su extenso programa de adiestramiento contribuye también a la capacitación de personal profesional en los varios aspectos de la nutrición y disciplinas afines.

Su programa de investigaciones, así como el que desarrolla en el plano de la aplicación cuenta, desde sus inicios, con la asesoría de un Comité Técnico Consultivo, el cual integran connotados científicos en materia de nutrición y disciplinas afines. El cuerpo que rige los destinos del INCAP es su Consejo Directivo. Compuesto por un Representante de cada uno de los seis países miembros y uno de la Organización Panamericana de la Salud, éste se reúne anualmente con el fin de examinar los trabajos llevados a cabo en el año y los que se propone llevar a la práctica en el próximo período, tanto en su sede central como al nivel de los países, en cooperación con los organismos responsables en cada país miembro. El INCAP dispone, para sus labores, de un presupuesto básico formado por las cuotas anuales

con que los seis países miembros contribuyen a su sostenimiento, y con los fondos que la Organización Panamericana de la Salud aporta para sus operaciones. Recibe, además, significativa ayuda financiera de ciertos organismos y fundaciones, entre éstos los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos de América, la Fundación W. K. Kellogg, la Fundación Rockefeller, la Nutrition Foundation Inc., y otras. Estas donaciones están destinadas fundamentalmente al apoyo de los trabajos de investigación del Instituto - en algunos casos - y en otros, al fortalecimiento de sus programas de enseñanza y capacitación de personal, o bien para el descargo de funciones de asesoría y de ayuda directa a los países.

El presente folleto ha sido elaborado por el INCAP con el fin de suministrar información a los Gobiernos, organismos internacionales y otras organizaciones de índole nacional o privada, así como a personas que en lo particular estén interesadas en la búsqueda de soluciones prácticas y económicas al grave problema - tan sentido en muchas partes del mundo - que representa la escasez de alimentos ricos en proteína. A grandes rasgos, contiene una breve reseña de los datos de orden técnico y económico que requiere una justa evaluación de la INCAPARINA como posible solución a este problema y aporta, asimismo, cierta información referente a la producción y distribución comercial de este producto. Para aquéllos que deseen obtener detalles relativos a los aspectos científicos inherentes al desarrollo de la INCAPARINA se incluye una lista de citas bibliográficas de los artículos que el INCAP ha publicado a este particular.

Se abriga la esperanza de que este acervo de material sea de valor para todos aquéllos que deseen participar, ya sea directa o indirectamente, en los esfuerzos del INCAP por resolver algunos de los problemas de desnutrición y hambre que enfrenta el mundo de hoy.

## CONTENIDO

	Página
I. DESARROLLO Y UTILIZACION DE LA INCAPARINA	1
A. Propósitos Fundamentales que Indujeron al Desarrollo de la INCAPARINA	1
B. El Producto	3
C. Ensayos Clínicos y de Laboratorio, Investigaciones de Campo y Pruebas de Mercado	5
D. Producción Comercial	9
E. Requisitos para su Producción Comercial	13
F. Control de Calidad y Precio del Producto	14
G. Cooperación de las Autoridades de Salud Pública	16
H. Interés de Organizaciones Medicas en el Producto	19
I. Otros Usos de la Incaparina	19
II. DATOS DE ORDEN TECNICO	21
A. La Fórmula	21
B. Composición Proximal y Contenido de Vitaminas y Minerales	21
C. Pruebas Biológicas	21
D. Pruebas Clínicas	26

	Página
E. Materias Primas	29
1. Harina de Semilla de Algodón y sus Especificaciones	30
2. Cereales	36
3. Levadura Torula	36
4. Vitamina A	36
5. Carbonato de Calcio	36
F. Proceso de Fabricación	37
1. Preparación y Molienda de los Cereales	38
2. Mezcla de los Ingredientes	38
3. Empaque	38
G. Mercado	39
III. PRODUCTORES AUTORIZADOS POR EL INCAP	40
IV. BIBLIOGRAFIA	41

## I. DESARROLLO Y UTILIZACION DE LA INCAPARINA

### A. PROPOSITOS FUNDAMENTALES QUE INDUJERON AL DESARROLLO DE LA INCAPARINA

[El Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), después de casi diez años de estudiar cuidadosamente los graves problemas de desnutrición proteica que afectan a los niños pequeños, y de arduos trabajos encaminados al desarrollo de medidas prácticas de prevención, factibles de aplicar en sus países miembros, pudo llegar a la conclusión de que la harina de semilla de algodón de alta calidad, combinada con un cereal, constituye una de las fuentes más satisfactorias y baratas de proteína de buena calidad. Esto atañe tanto a la región centroamericana y de Panamá, como a otras áreas del mundo donde las condiciones ambientales y los problemas en materia de nutrición son más o menos semejantes.]

En la América Latina, donde las tasas de mortalidad entre los niños de edad preescolar son actualmente de 10 a 40 veces más altas que en Europa, los Estados Unidos de América y el Canadá, son varios los factores responsables del estado nutricional relativamente bajo de la población. Aun cuando las fuentes de proteína animal todavía son escasas, esta zona del mundo tiene grandes potenciales para aumentar su disponibilidad. Sin embargo, el poder adquisitivo extremadamente bajo de los pobladores, no permite que el mayor abastecimiento de leche, huevos, carne, aves y pescado, llegue a los hogares de un número significativo de personas. Las tasas de natalidad de por sí altas, tienden a agravar aún más la situación, ya que hasta en aquellos lugares

donde se dispone de más proteína de origen animal, el ritmo de crecimiento de la población es tal que poco a poco va dejando atrás las provisiones alimentarias disponibles, y esto probablemente continúe así hasta tanto se logre un desarrollo económico pleno. Los hábitos dietéticos y los tabús contra ciertos alimentos evitan, asimismo, el uso de proteínas de origen animal, y tales alimentos a menudo se consideran inadecuados para su administración a niños pequeños. Así, se les niega el consumo de proteínas animales en el preciso momento en que más las necesitan para su salud y crecimiento. Por lo tanto, la insuficiencia proteica de sus dietas a menudo tiene como resultado el síndrome pluricarencial de la infancia (kwashiorkor), enfermedad que es producida por la deficiencia de proteínas; a la vez, la falta de éstas agrava los efectos de las frecuentes infecciones de que padecen, produciéndose así un círculo vicioso difícil de romper.



Tipos de empaque utilizados en la distribución de INCAPARINA - para uso de instituciones benéficas (derecha) y en bolsas de una libra y de 75 gramos, respectivamente, para ventas al menudeo (izquierda)

Desde hace mucho tiempo se acepta como una necesidad el desarrollo de una mezcla vegetal, rica en proteínas. Sin embargo, ello no ha sido tarea fácil y son muchas las posibilidades que tanto el INCAP como otras instituciones han debido explorar para llegar a su logro. La INCAPARINA, alimento que es aceptado favorablemente por aquellas personas que no pueden o no quieren consumir proteínas de origen animal, y en cuya elaboración se utilizan materias primas locales de bajo costo, fue sometida a pruebas concluyentes, y ya está siendo producida y distribuida en escala comercial.

## B. EL PRODUCTO

INCAPARINA es, según se dijo, el nombre con que el INCAP designa aquellas mezclas vegetales que contienen 25% o más de proteínas de calidad comparable a las de origen animal y que, se ha comprobado, son adecuadas para la alimentación de niños pequeños. Las mezclas más efectivas y económicas desarrolladas para la América Central son las Fórmulas 8, 9, 14 y 15, cuya composición se detalla en el Cuadro No. 1.

En la Fórmula 15 se emplean cantidades iguales de harinas de semilla de algodón y de frijol de soya, las que forman el 38% de la porción de concentrado proteico de la mezcla. La Fórmula 14 ha sido concebida de tal modo que en su elaboración se usa harina de frijol de soya como la fuente principal de proteína. Debe destacarse que la porción de 58% de cereal que las mezclas incluyen, puede estar constituida por maíz, maicillo, arroz, cebada, avena u otro cereal adecuado, ya sean usados por sí solos o en combinación. Esto permite la flexibilidad necesaria para satisfacer los diversos gustos del público consumidor, así como los requerimientos en cuanto a la disponibilidad de materias primas.

CUADRO No. 1

FORMULAS BASICAS QUE PUEDEN USARSE EN  
LA ELABORACION DE LA INCAPARINA

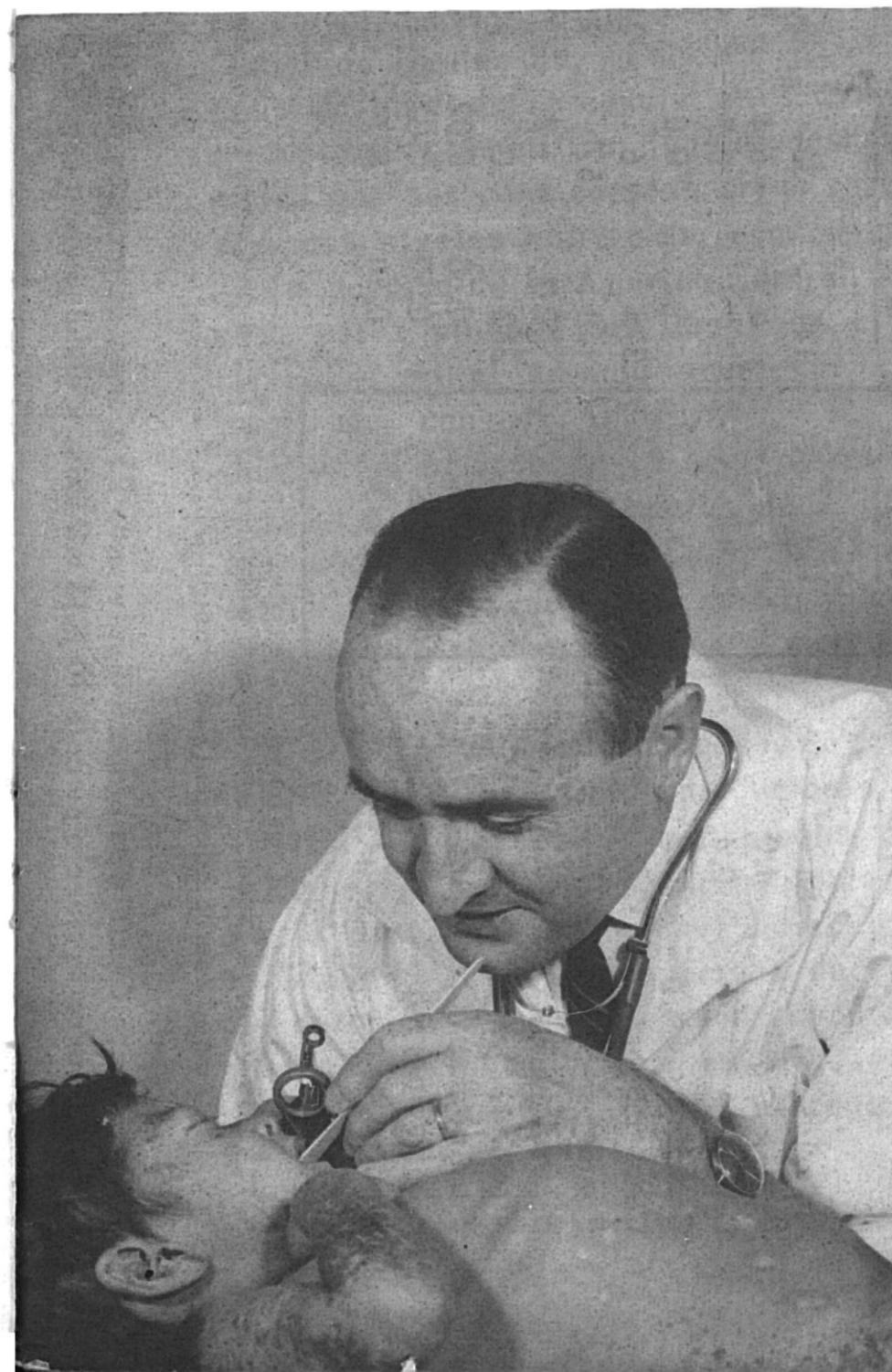
Ingredientes g/100 g	Fórmulas		
	9	14	15
Harina de maíz*	58	58	58
Harina de semilla de algodón	38		19
Harina de frijol de soya		38	19
Levadura torula	3	3	3
CaCO <sub>3</sub>	1	1	1
Vitamina A, U. I.	4,500	4,500	4,500

\* La cantidad de harina de maíz puede reemplazarse parcial o totalmente por harinas de arroz, de maicillo o de otros cereales adecuados.

Las diversas fórmulas de INCAPARINA constituyen, en realidad, la culminación de casi diez años de arduas investigaciones. El producto tiene la apariencia y consistencia de una harina finamente molida y es fácil de preparar en el hogar, en forma de "atole", bebida caliente que acostumbran y de la cual gustan los pobladores de muchos países latinoamericanos. El cocimiento del producto se ajusta a las normas culturales de los consumidores y, además, purifica el agua que su preparación exige. La INCAPARINA también puede ser incorporada a otros alimentos tales como sopas, budines, galletas, etc.

C. ENSAYOS CLINICOS Y DE LABORATORIO, INVESTIGACIONES DE CAMPO Y PRUEBAS DE MERCADO

Los ensayos de laboratorio a que el INCAP sometió el producto INCAPARINA demostraron que el contenido y la calidad proteicos de la mezcla son semejantes a los de la leche. Esto puede apreciarse en el Cuadro No. 2, donde el contenido de nutrientes de un vaso de INCAPARINA se compara con el de otros ali-



El Director del INCAP, Dr. Moisés Béhar, examina a un niño con desnutrición proteica, durante las pruebas clínicas llevadas a cabo con la INCAPARINA

VALOR NUTRITIVO DE UN VASO DE INCAPARINA COMPARADO CON EL DE OTROS ALIMENTOS DE USO COMUN \*

	ATOLE DE MASA DE MAIZ ** <u>1 vaso</u>	ATOLE DE INCAPARINA ** <u>1 vaso</u>	LECHE <u>1 vaso</u>	CARNE <u>1 onza</u>	HUEVO <u>1 unidad</u>	QUESO FRESCO (LECHE ENTERA) <u>1 onza</u>	QUESO FRESCO (LECHE DESCREMADA) <u>1 onza</u>
Calorías	86	155	141	36	80	79	38
Proteína, g	1.0	6.9	6.9	6.4	5.6	5.2	6.3
Grasa, g	0.4	1.0	7.6	0.7	5.5	6.0	0.5
Carbohidratos, g	20.2	25.3	11.3	0.6	0.5	1.0	1.6
Calcio, mg	22	164	374	6	26	235	206
Fósforo, mg	22	174	168	52	95	112	100
Hierro, mg	0.00	2.1	1.0	1.7	1.5	0.4	0.5
Vitamina A, U. I.	0	1,125	363	0	90	257	43
Tiamina, mg	0.02	0.58	0.08	0.02	0.05	0.01	0.02
Riboflavina, mg	0.00	0.28	0.50	0.07	0.20	0.13	0.16
Niacina, mg	0.19	1.95	0.10	0.79	0.04	0.04	0.06

\* Los valores citados son los que establece la Tabla de Composición de Alimentos de Centro América y Panamá, cuarta edición (Publicación INCAP E-246).

\*\* Un vaso de atole se prepara disolviendo 25 gramos de Incaparina o de masa de maíz, en un vaso de agua, hirviendo la mezcla durante 10 a 15 minutos, y endulzándola con 12 gramos de azúcar.

mentos de uso común. La administración de la mezcla, a niños, bajo condiciones de control estricto, ha confirmado en definitiva que dicho producto aporta proteína en cantidades suficientes para el mantenimiento de una nutrición adecuada. A pesar de que la INCAPARINA ha sido utilizada para curar algunos casos graves de desnutrición proteica, es necesario insistir en el hecho de que fue desarrollada principalmente con propósitos preventivos. El producto no es un preparado medicinal sino un alimento.

En los primeros meses de 1959 y con la valiosa cooperación del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala, el INCAP llevó a cabo pruebas de aceptabilidad del producto en Escuintla, Zacapa, Quezaltenango y Amatitlán, localidades que fueron seleccionadas por ser consideradas áreas representativas de los diversos niveles culturales, económicos y climáticos de de la mayoría de la América Central. Entre otros hallazgos, estas pruebas revelaron que el 80% de los niños incluidos en el estudio aceptaron con agrado el atole preparado con INCAPARINA y lo bebieron gustosos. Durante el período de 16 semanas que abarcaron los ensayos, más del 75% tomaron de 2 a 3 vasos diarios, y sus padres manifestaron gran interés en el producto y dieron muestras de entusiasmo por comprarlo tan pronto como estuviese disponible en el mercado.

En el mismo año de 1959, y antes de ofrecer la INCAPARINA a posibles productores, el INCAP también sometió el producto a una prueba comercial. Con la colaboración de empresas comerciales interesadas y del propio Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, el Instituto condujo una prueba de venta de tres meses de duración en la población de Palín, comunidad que cuenta con 3,600 habitantes y que está situada a una distancia convenientemente cercana a la capital de

Guatemala. Palín, cuya población mixta está compuesta de 60% de indígenas y 40% de ladinos, proporcionó una muestra longitudinal bastante representativa del mercado guatemalteco, tanto desde el ángulo económico como desde el punto de vista social. A la vez, su tamaño se consideró adecuado, ya que no es demasiado grande como para haber excedido las limitadas facilidades de producción y empaque del producto de que disponía el INCAP para el estudio. Al final de la primera semana de iniciada esta prueba preliminar, las ventas diarias al menudeo en 12 tiendas pequeñas promediaban cerca de 150 bolsas de 75 gramos cada una. Al final del primer período de cuatro semanas se había vendido un total de 4,500 bolsas aproximadamente, es decir, algo más de 750 libras de INCAPARINA.

Aspecto de la venta de INCAPARINA en una pequeña tienda de Palín, Guatemala, durante las pruebas de mercado a que se sometió el producto



El éxito de este pequeño ensayo condujo a un arreglo de carácter temporal con una empresa guatemalteca, por el cual se acordó ampliar la producción y distribución del producto a fin de estudiar más a fondo las posibilidades del mercado. Esta segunda prueba, que se realizó en 1960, duró siete meses, período durante el cual se vendieron más de 700,000 lbs de INCAPARINA en la ciudad capital de Guatemala y en algunos de los centros urbanos más grandes del país. El total de la producción, salvo 25,000 libras, se vendió en bolsas plásticas de 75 gramos (6 bolsas por libra). Cabe señalar que la cantidad de 75 gramos suministra suficiente INCAPARINA para preparar 4 vasos, es decir, la provisión diaria requerida por un niño. El producto, durante estas pruebas, se vendió a los consumidores al precio de 3 centavos de dólar (EE.UU.) cada bolsa.

#### D. PRODUCCION COMERCIAL

Los alentadores resultados obtenidos tanto en las pruebas clínicas y de laboratorio como en los ensayos de venta demostraron - como ya se indicó - que la INCAPARINA estaba lista para ser distribuida en gran escala. Después de cuidadosas investigaciones se llegó a la conclusión de que el medio más efectivo de situar los frutos de las investigaciones del INCAP a disposición del mayor número de pobladores, sería utilizando los canales comerciales normales de producción y venta.

En consideración a lo expuesto, se elaboró un anteproyecto conducente a los arreglos requeridos para la fabricación y distribución de INCAPARINA a través de organismos comerciales, el cual fue presentado a consideración del Consejo del INCAP en su XI Reunión Anual celebrada en Panamá del 8 al 10 de agosto de 1960.

El Consejo del INCAP, cuerpo directivo que según se especificó en la introducción a este folleto, lo integran un Representante de cada uno de los seis países miembros del Instituto y un Representante de la Organización Panamericana de la Salud, sentó las normas fundamentales a que el INCAP debería ceñirse para autorizar a productores debidamente calificados, para la fabricación y distribución de INCAPARINA. Estas normas fueron incorporadas en la Resolución VIII que el Consejo adoptó en esa oportunidad y cuyo texto es el siguiente:

#### *“RESOLUCION VIII*

*EL CONSEJO,*

*Habiendo estudiado cuidadosamente el Documento CIncap 11/7 sobre la Mezcla Vegetal 9;*

*Teniendo en cuenta la Resolución III adoptada por el Consejo en su X Reunión; y*

*Teniendo en Cuenta la recomendación formulada por el Comité Técnico Consultivo en su XI Reunión, en el sentido de que, con el fin de proteger al consumidor mediante la garantía de la calidad de la INCAPARINA, el INCAP elabore un sistema de control del empaque, identificación, propaganda y análisis de la calidad de dicho producto,*

#### *RESUELVE:*

- 1. Encomendar al Director y al personal técnico del INCAP que presten asesoramiento a los Gobiernos en todos los aspectos de la producción industrial y control de productos desarrollados por el INCAP.*
- 2. Establecer que aquellas firmas comerciales que deseen usar el nombre de INCAPARINA, o hacer mención del INCAP*

*en la identificación de mezclas vegetales desarrolladas por el Instituto, deberán satisfacer los siguientes requisitos:*

- (a) Tramitar la solicitud respectiva a través de los Departamentos de Salud Pública u otros organismos gubernamentales competentes.*
- (b) Obtener la autorización del INCAP, de acuerdo con las condiciones generales que establezca el Instituto.*
- (c) Someter al INCAP muestras del producto para fines de análisis y aprobación, previo a su distribución general.*
- (d) Mantener la calidad especificada, la que se determinará por análisis de muestras de la producción industrial realizados por el INCAP. Estos análisis deberán llevarse a cabo con la frecuencia y en la forma que se establezca en la autorización respectiva.*
- (e) Presentar para aprobación del INCAP todos los tipos de envase destinados a la distribución del producto, así como de la información descriptiva de éste y los anuncios, publicaciones y propaganda relativos al mismo.*
- (f) Cubrir los gastos de análisis y otros servicios, de acuerdo con tarifas adecuadas.*
- (g) Cumplir con todas las disposiciones vigentes y con las que los Gobiernos establezcan con el fin de garantizar la adecuada producción y control de la calidad de la INCAPARINA.*

*3. Autorizar al Director del INCAP para que, con la aprobación de las respectivas autoridades sanitarias, establezca arreglos con otros Institutos de Nutrición u Organismos Técnicos, a fin de que lleven a cabo la totalidad o parte de los análisis de control necesarios.*

*4. Encomendar al Director del INCAP que presente anualmente un informe al Consejo sobre la aplicación de estas disposiciones, con el fin de que pueda revisarlas de acuerdo con la experiencia adquirida.”*



El Director del INCAP, Dr. Moisés Béhar, y el Representante de la Compañía "Quaker de Centro América", suscriben el convenio por el cual el Instituto autorizó a dicha empresa para la producción y distribución de INCAPARINA en Costa Rica, El Salvador, Honduras y Nicaragua

En cumplimiento a las pautas así delineadas y con aprobación previa del organismo gubernamental pertinente en cada país, el INCAP ha concedido ya autorizaciones a empresas productoras de Guatemala y de Panamá, así como a una compañía que fabricará y distribuirá el producto en los otros cuatro países miembros y cuya sede es Nicaragua, y a otras en Colombia, Perú, Brasil y Venezuela. (En la página 40 de este folleto figura la nómina de las diversas firmas comerciales que han sido autorizadas por el INCAP para producir y distribuir el producto INCAPARINA).

#### E. REQUISITOS PARA SU PRODUCCION COMERCIAL

Toda empresa que desee fabricar la INCAPARINA en escala comercial deberá satisfacer los siguientes requisitos que, en síntesis, constituyen una ampliación del inciso b) del Artículo 2 de la Resolución VIII del Consejo del INCAP:

1. *Presentar por escrito al Instituto, prueba de su solvencia financiera. En tal sentido se aceptarán comunicaciones de instituciones bancarias o copias de cartas de crédito, que certifiquen la disponibilidad de fondos para la producción de INCAPARINA.*
2. *Presentar una descripción completa de sus instalaciones que deberán incluir facilidades de laboratorio para llevar a cabo los análisis de control necesarios en el producto, así como maquinaria y equipo disponible o a ser adquirido para la producción de INCAPARINA.*
3. *Presentar un informe sobre los antecedentes del personal técnico y de laboratorio que será responsable de la producción industrial y control de la calidad del producto.*
4. *Presentar una relación de las facilidades de promoción, difusión y propaganda del producto.*
5. *Presentar una descripción sobre los medios de distribución, utilización de depósitos y subdepósitos y de las facilidades de transporte y personal disponible para estos fines.*
6. *Informar sobre las fuentes para la obtención de los ingredientes de la INCAPARINA a fin de asegurar su producción ininterrumpida durante el año.*
7. *Presentar un estimado sobre el volumen de producción y sus costos y solicitar autorización específica para la fijación del precio del producto en ventas al por menor, así como del precio reducido especial a concederse a instituciones con fines benéficos, ya sea públicas o privadas.*

Teniendo en cuenta que varios posibles productores están gestionando ante el INCAP autorizaciones para la producción y distribución de INCAPARINA, sería conveniente que, antes de presentar una solicitud formal de autorización, aquellas firmas comerciales que estén interesadas en el producto y en su fabricación, hiciesen manifiesto ese interés dirigiéndose al INCAP, ya sea por escrito, o bien entrevistándose con representantes autorizados del Instituto.

La gestión de convenios y la concesión de autorizaciones únicamente se realizan después de una evaluación cuidadosa de la capacidad e idoneidad del productor, que aseguren que la INCAPARINA será elaborada y distribuida adecuadamente y de conformidad con los términos y condiciones que establece la Resolución VIII del Consejo. En caso de falta de cumplimiento de tales requisitos, el INCAP podrá suspender o revocar las autorizaciones concedidas.

#### F. CONTROL DE CALIDAD Y PRECIO DEL PRODUCTO

Con el fin de asegurar el cumplimiento de los propósitos fundamentales para los cuales se desarrolló la INCAPARINA, las autorizaciones que el INCAP concede establecen ciertas disposiciones con respecto al control de calidad y precio del producto. De acuerdo con éstas, el Instituto o un organismo científico previamente designado para el caso, deben analizar periódicamente muestras de la INCAPARINA producida por toda empresa autorizada. Aun cuando el INCAP no cobra por estos análisis, los productores deben contribuir a los gastos inherentes a dichos análisis así como al desarrollo de nuevas investigaciones, destinando al Instituto el 1% de las ventas netas de INCAPARINA.



Vista parcial de la fábrica de "Productos Quaker, S. A." en Cali, Colombia. Esta fue la primera empresa autorizada por el INCAP para producir INCAPARINA en la América del Sur

Mediante la concesión de autorizaciones a empresas comerciales, el INCAP busca establecer un precio al menudeo, con base en el volumen de ventas, que asegure un margen de ganancia razonable a las inversiones del productor y que, a la vez, haga disponible el producto a los grupos de bajos ingresos, a un costo al alcance de sus posibilidades económicas. Además, se determina también un precio especial para ventas al por mayor destinadas a instituciones de caridad o de beneficencia, ya sea públicas o privadas, tales como hospitales, casas del niño, asilos para ancianos, etc., con el entendido de que tales instituciones no podrán revender la INCAPARINA a un precio menor del fijado para las ventas al público.

En la actualidad los precios máximos autorizados para la venta del producto varían, según el país, de \$ 0.10 a \$ 0.30 de dólar (EE.UU.) por libra y, en algunos casos, los precios corrientes de venta están ligeramente por debajo de los estipulados como máximos. Una libra de INCAPARINA es suficiente para preparar 20 vasos de una bebida cuyo valor nutritivo es semejante al de la leche y, en la mayoría de los países, el precio de venta del producto es favorable, siendo su costo cinco o seis veces menor que el de la leche. Todas las autorizaciones concedidas por el INCAP incluyen una cláusula específica por cuyo medio el Instituto aprobará cambios en los máximos establecidos siempre que el productor demuestre que los costos de producción han aumentado significativamente.

El INCAP ha obtenido ya en algunos países, los derechos de patente de las fórmulas y de la marca registrada del nombre INCAPARINA, y gestiona estos mismos arreglos en aquellos otros donde su producción comercial parece factible. Como una medida más de protección para el consumidor, el INCAP exige también que el productor obtenga su aprobación en lo que al empaque, propaganda y anuncio del producto se refiere.

#### G. COOPERACION DE LAS AUTORIDADES DE SALUD PUBLICA

Durante la Reunión Anual del Consejo Directivo de la Organización Panamericana de la Salud, celebrada en La Habana, Cuba, en septiembre de 1960, todos los Gobiernos allí representados acordaron dar su apoyo a la producción y distribución de mezclas de proteínas vegetales en sus respectivos países. La INCAPARINA, que satisface los estándares a que deben ajustarse las mezclas vegetales aceptables para consumo humano, cuenta así con el interés y la colaboración de las auto-

ridades de Salud Pública de los países del Hemisferio Occidental, miembros integrantes de la OPS. Por consiguiente, los productores ya autorizados, y aquéllos que contemplan obtener esa autorización, cuentan o pueden contar anticipadamente con la participación activa de los organismos gubernamentales de nutrición y salud pública, en el sentido de que éstos recomienden el consumo de INCAPARINA como suplemento alimenticio.

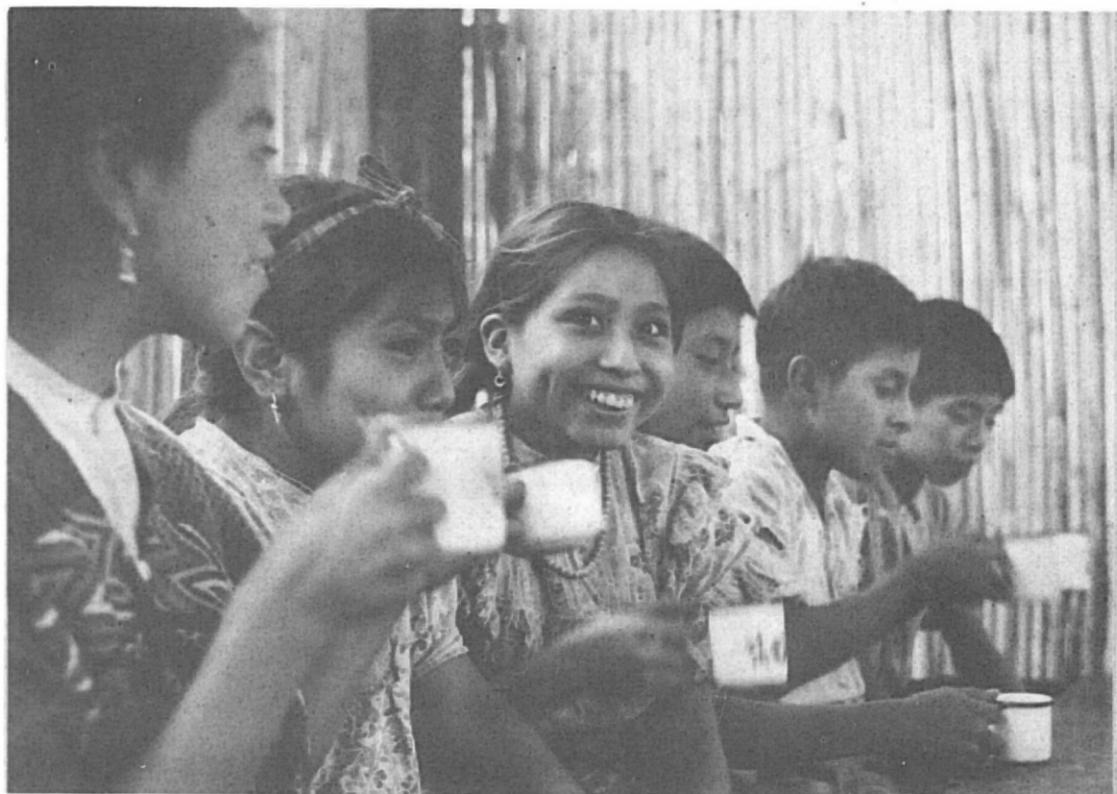
Los medios precisos de ayuda por parte de las autoridades gubernamentales de nutrición y salud pública, de los organismos internacionales y de otras agencias, es asunto que el organismo en cuestión y el propio productor habrán de determinar conjuntamente. Por ejemplo, en ciertos países donde la INCAPARINA está a la venta en el mercado, se han hecho los arreglos pertinentes para que en los Centros locales de Salud, se hagan demostraciones a las madres que asisten a dichos Centros,



Lic. Susana J. Icaza, Jefe del Servicio de Educación Nutricional de la División de Enseñanza del INCAP, muestra a un grupo de maestras de enseñanza primaria de Palín, Guatemala, la forma correcta de preparar la INCAPARINA

sobre la forma de preparar el producto. Además, los médicos y las enfermeras que laboran allí recomiendan la INCAPARINA como un suplemento alimenticio indicado para madres embarazadas y lactantes, así como para niños. Puede que en algunos casos los Centros de Salud participen también en la distribución de muestras gratuitas que el productor suministra para estimular el mayor uso del producto.

Otra posible forma de cooperación entre la empresa fabricante y el Gobierno del país donde el producto está siendo elaborado y distribuido bien puede ser la participación de las nutricionistas de Salud Pública, a través de la elaboración de folletos descriptivos de las diversas formas de preparación del producto, ya sea solo o combinado con otros alimentos. El INCAP colabora en todos estos arreglos, convencido de que tales esfuerzos comunes han de traducirse en un consumo cada vez mayor de la INCAPARINA en Centro América y Panamá.



Niños de una población rural de Guatemala, beben con gusto el atole de INCAPARINA

## H. INTERES DE ORGANIZACIONES MEDICAS EN EL PRODUCTO

Las mezclas de proteínas vegetales como la INCAPARINA, han despertado gran interés entre el gremio médico y las diversas organizaciones con actividades en el campo de la medicina. La cooperación de tan valioso elemento puede, por consiguiente, afianzarse a través de programas publicitarios bien cimentados. Naturalmente, la responsabilidad de esos arreglos, en cada país, corresponde a la propia empresa productora, y en ese renglón pueden ser factor importante los datos clínicos y de laboratorio que sustentan el valor nutritivo del producto, y que constan en los artículos científicos que sobre sus mezclas de proteínas vegetales ha publicado el INCAP, una enumeración de los cuales se incluye en la página 41 de este folleto.

## I. OTROS USOS DE LA INCAPARINA

[Ajeno al método principal de preparar la INCAPARINA, es decir, el "atole", ésta también puede usarse sustituyendo hasta dos tercios de la harina de trigo que se utiliza en la preparación de muchas recetas, menos el pan, así como en la confección de budines, para enriquecer las sopas, y de muchas otras maneras.]

[El INCAP tiene por norma estimular a las empresas autorizadas para que desarrollen y lleven al mercado nuevos productos en cuya preparación se utilice la INCAPARINA. Algunos de los productos sugeridos y que están siendo investigados por el momento son: galletas enriquecidas con proteínas, alimentos precocidos para niños, del tipo de hojuelas, harina para panqueques, etc. El único requisito que el INCAP establece en relación con tales productos es que la firma comercial autorizada, previo a lanzarlos al mercado, los someta a

su aprobación. No se mantiene un control de precios en lo referente a productos en cuya preparación se use INCAPARINA como uno de los ingredientes, pudiendo el productor ajustar su precio al de productos similares con los que compite en el mercado. El bajo costo de la materia prima que se usa para elaborar la INCAPARINA y la calidad de su contenido proteico, son factores indicativos de que los productos en cuya elaboración se utiliza esta mezcla, pueden competir muy favorablemente con la mayoría de alimentos de este tipo que ahora circulan en los mercados. Además, los laboratorios del INCAP siempre se encuentran dispuestos a colaborar con los productores de INCAPARINA en el desarrollo de investigaciones relacionadas con este campo.



Una de las unidades móviles que la empresa distribuidora de Guatemala utiliza para sus ventas de INCAPARINA en la ciudad capital

## II. DATOS DE ORDEN TECNICO

### A. LA FORMULA

Como lo indica el Cuadro No. 1, las fórmulas de las Mezclas Vegetales del INCAP son bastante flexibles, pudiendo variarse el contenido de la porción de cereal, de acuerdo a la disponibilidad y costo locales de los mismos. Los cereales deben usarse precocidos para obtener mayor pureza y estabilidad. Como se dijo en el Capítulo anterior, los derechos de patente que amparan dichas fórmulas son propiedad del INCAP en aquellos países donde éstas ya se producen comercialmente, y se tramitan en aquellos otros donde el producto promete un mercado favorable.

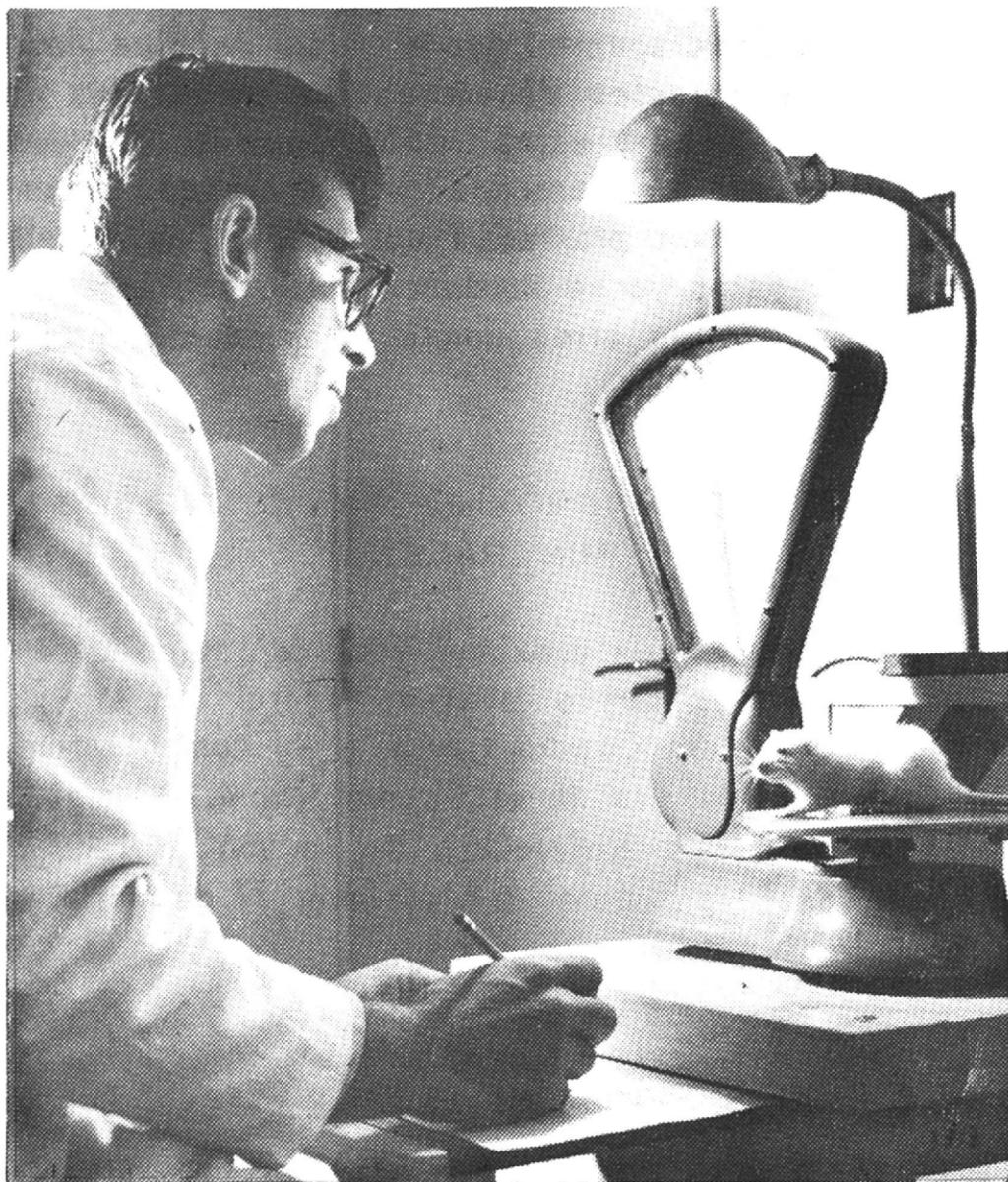
### B. COMPOSICION PROXIMAL Y CONTENIDO DE VITAMINAS Y MINERALES

La composición proximal y el contenido de vitaminas y minerales de la Mezcla Vegetal INCAP 9 se dan a conocer en el Cuadro No. 3, y su composición de aminoácidos se detalla en el Cuadro No. 4. Comparada con la Proteína de Referencia de la FAO, tiene una puntuación de 61 en cuanto a triptofano, 77 de metioninacistina y la lisina no es limitante.

### C. PRUEBAS BIOLÓGICAS

Los resultados de los ensayos biológicos de la Mezcla INCAP 9 en los cuales se utilizaron más de 1,600 animales, han sido ampliamente comentados en los diversos artículos que a este respecto ha publicado el Instituto, y cuya Bibliografía forma parte de esta reseña. Datos representativos de ensayos de crecimiento en

ratas alimentadas con dicha fórmula, figuran en el Cuadro No. 5



El Jefe de la División de Ciencias Agrícolas y de Alimentos, Dr. Ricardo Bressani, uno de los científicos del INCAP que más esfuerzos ha dedicado al desarrollo de la INCAPARINA, en momentos en que efectuaba una de las numerosas pruebas biológicas a que se sometió el producto

CUADRO No. 3

COMPOSICION DE LA MEZCLA VEGETAL INCAP 9  
(expresada en base de 100 g)

Proteína	27.5 g	Niacina	7.8 mg
Grasa	4.2 g	Vitamina A	4,500 U.I.
Carbohidratos	53.8 g	Calcio	656 mg
Calorías	370	Hierro	8.4 mg
Tiamina	2.3 mg	Fósforo	698 mg
Riboflavina	1.1 mg	Sodio	3.7 mEq
		Potasio	27.9 mEq

CUADRO No. 4

COMPOSICION DE AMINOACIDOS ESENCIALES DE LA MEZCLA VEGETAL INCAP 9

Aminoácido	g/100 g	% de la Proteína de Referencia de la FAO	Aminoácido	g/100 g	% de la Proteína de Referencia de la FAO
Arginina	2.34	- -	Fenilalanina	1.52	192
Histidina	1.00	- -	Total de aminoácidos azufrados	0.92	77
Isoleucina	1.12	94	Treonina	0.87	110
Leucina	2.08	154	Triptofano	0.24	61
Lisina	1.58	129	Valina	1.14	96

CUADRO No. 5

## DATOS REPRESENTATIVOS DE ENSAYOS DE CRECIMIENTO EN RATAS ALIMENTADAS CON LA MEZCLA EXPERIMENTAL INCAP 9

(período de 21 días, a razón de 5 ratas / grupo)

Proteína en la dieta %	Aumento promedio de peso, g		Eficiencia proteica *	
	V.M. 9	Caseína	V.M. 9	Caseína
5	22	22	1.88	2.14
10	66	67	2.30	2.38
15	104	105	2.11	2.31
20	114	117	1.75	2.00
25	115	121	1.47	1.65

\* Aumento promedio de peso/promedio de proteína consumida.

Los aumentos promedio de peso de ratas alimentadas con dietas que contenían de 5 a 25% de proteína fueron esencialmente los mismos, ya fuese que ésta procediera de la Mezcla INCAP 9 o de caseína. Sin embargo, los índices de eficiencia proteica tendieron a ser ligeramente más altos cuando la caseína era la fuente de proteína. Se obtuvieron idénticos resultados al usar en la fórmula 56% de maíz o 56% de maicillo, en vez de una mezcla de 28% de cada uno de estos cereales. Más aún, cualquiera de estas tres variaciones rindió los mismos resultados al nivel del 10% de proteína de la dieta, comparados con los obtenidos con leche descremada como fuente proteica.

Los hallazgos representativos de otros estudios de repleción proteica, también en ratas, constan en el Cuadro No. 6. En este caso se estudió el efecto del

agregado de lisina y metionina a la Mezcla INCAP 9, evaluándose éste en animales alimentados a un nivel de 10% de proteína. Según se pudo determinar, la metionina no produjo ningún efecto, pero la adición de 0.2% de L-lisina HCl tuvo como resultado una mejora significativa en el crecimiento de los animales, el que no aumentó al duplicar o triplicar la cantidad de lisina adicionada. Tampoco hubo mayor incremento en las tasas de crecimiento de las ratas al incorporar lisina y metionina juntas, en contraste con el efecto que produjo la lisina sola. Pudo también determinarse que al agregar mayores niveles de proteína a la dieta, el efecto del suplemento de lisina desaparecía.

En el Cuadro No. 7 se aprecian algunos datos representativos que se obtuvieron de las pruebas de crecimiento que asimismo se llevaron a cabo en polluelos. Como en los experimentos con ratas, en este caso también se utilizó ya fuese 56% de maíz o 56% de maicillo, en vez de una mezcla de partes iguales de ambos cereales, sin que se observase ninguna diferencia apreciable en cuanto a crecimiento. Sin embargo, en los experimentos con polluelos se constató que los resultados de estas variaciones en la Mezcla INCAP 9 no eran tan buenos como los que se obtuvieron al administrarles una ración comercial para aves. En la segunda mitad del Cuadro No. 7 se observa que ello se debió a cierta deficiencia de lisina y metionina, para un incremento óptimo, y la adición de 0.3% de DL-metionina, y 0.2% de L-lisina HCl, juntos, dio un crecimiento mucho mejor que la mezcla sin suplementar. De manera semejante, la eficiencia del alimento, expresada como gramos de alimento consumido por gramos de aumento de peso, mejoró con la suplementación de aminoácidos, hasta el punto que llegó a ser igual al resultante de la administración de una buena ración comercial para aves.

CUADRO No. 6

DATOS REPRESENTATIVOS DE ESTUDIOS DE REPLECIÓN  
PROTEICA EN RATAS Y DE LA SUPLEMENTACIÓN CON  
AMINOACIDOS DE LA MEZCLA EXPERIMENTAL  
INCAP 9

(dietas con 10% de proteína, a razón de 6 ratas/grupo)

Aminoácido agregado	g/100 g de dieta	Ganancia de repleción proteica en 14 días, g
Ninguno	0	51
L-lisina HCl	0.1	60
L-lisina HCl	0.2	71
L-lisina HCl	0.3	62
DL-metionina	0.1	53
DL-metionina	0.2	51
DL-metionina	0.3	53
L-lisina HCl + DL-metionina	0.1 0.1	64
L-lisina HCl + DL-metionina	0.2 0.2	69
L-lisina HCl + DL-metionina	0.3 0.3	67

D. PRUEBAS CLINICAS

Los ensayos clínicos que el INCAP llevó a cabo con la Mezcla Vegetal INCAP 9 han sido debidamente documentados en las publicaciones científicas que incluye la Bibliografía en la página 41 de este folleto.

CUADRO No. 7

DATOS REPRESENTATIVOS DE PRUEBAS DE CRECIMIENTO EN  
POLLUELOS ALIMENTADOS CON LA MEZCLA  
EXPERIMENTAL INCAP 9

(período de 35 días, a razón de 20 polluelos/grupo)

Dieta	Contenido de proteína en la dieta %	Peso final g	Eficiencia del alimento
M.V. 9	23.8	460*	2.25
M.V. 9 con 56% de maíz	23.5	479*	2.31
V.M. 9 con 56% de maicillo	24.1	479*	2.27
Ace-High (ración comercial)	23.9	587*	2.01
M.V. 9	23.0	310**	2.45
M.V. 9 + 0.3% DL-metionina	23.0	361**	2.26
M.V. 9 + 0.2% L-lisina HCl	23.0	472**	2.14
M.V. 9 + 0.3 DL-metionina + 0.2% de L-lisina HCl	23.0	490**	2.04

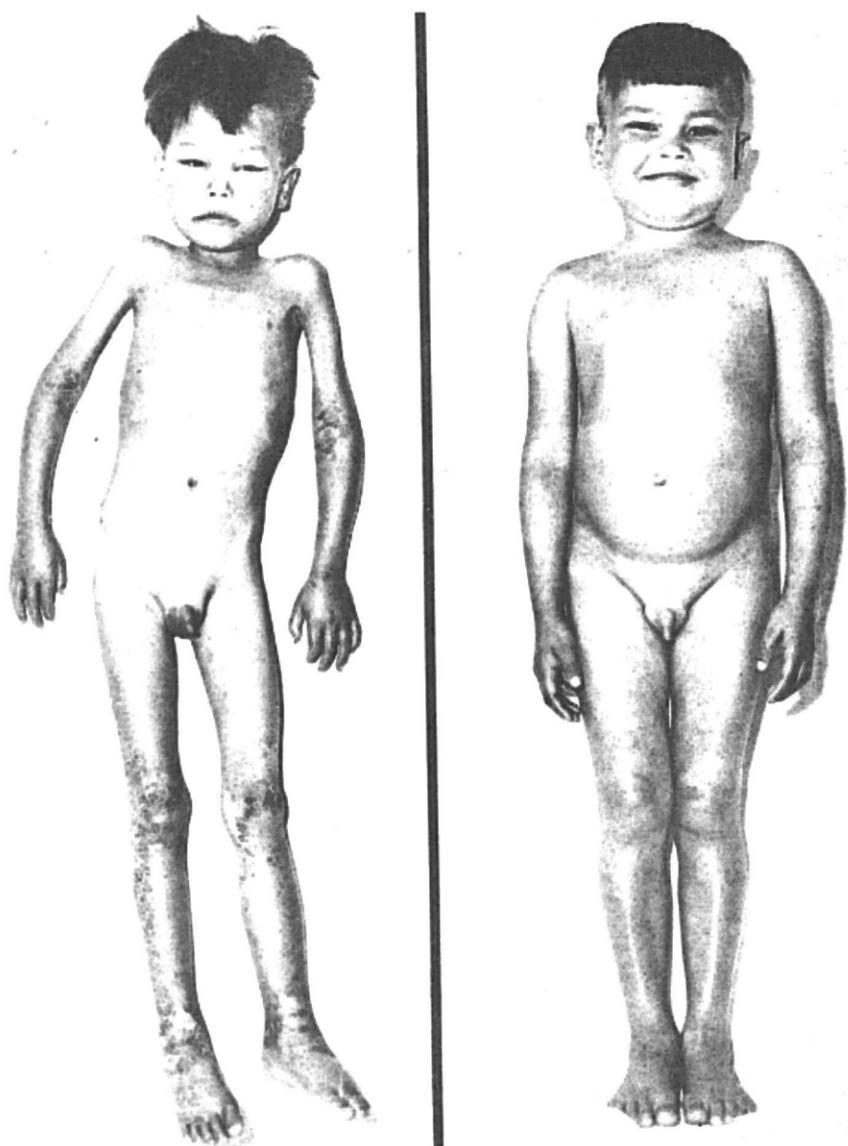
\* El peso inicial de los polluelos era de 35 g.

\*\* El peso inicial de los polluelos era de 45 g.

Asimismo, los estudios de balance de nitrógeno, llevados a cabo por el INCAP, los cuales se resumen en el Cuadro No. 8, ilustran el valor nutritivo de las proteínas de la Mezcla 9.

Con una ingesta proteica promedio de 2.3 g/kg no se observa diferencia significativa alguna en la retención de nitrógeno - el valor de importancia - entre la leche de vaca y la Mezcla 9, aun cuando el porcentaje de nitrógeno absorbido al administrar la mezcla es consistentemente menor. Cinco niños con síndrome de

pluricarencial infantil severo, fueron tratados con la Mezcla 9 desde su ingreso al hospital, con resultados similares en todo respecto a los obtenidos con leche, salvo una tasa ligeramente menor de regeneración de las proteínas séricas. En la fotografía que ilustra esta Sección puede verse un niño tratado con INCAPARINA, durante las pruebas clínicas que el Instituto llevó a cabo con este producto en niños con desnutrición proteica.



Niño con desnutrición proteico-calórica severa, antes y después de 8 semanas de tratamiento con la Mezcla 9 (10/XI/56 - 4/I/57)

CUADRO No. 8

RESULTADOS DE ESTUDIOS DE BALANCE DE NITROGENO EN NIÑOS DE EDAD PREESCOLAR TRATADOS CON LECHE Y CON LA MEZCLA VEGETAL INCAP 9

	Leche	M.V. INCAP 9
No. de niños	9	9
Períodos de balance	48	48
Ingesta proteica promedio (g/kg/día)	2.3	2.3
Promedio de absorción (% del N ingerido)	82.6	68.9
Promedio de retención* (% del N retenido)	16.3	17.8

\* La diferencia en cuanto a retención no fue significativa.

E. MATERIAS PRIMAS

Con el propósito de hacer la INCAPARINA económica y comercialmente factible, los ingredientes que se utilizan en su elaboración son aquéllos disponibles y de bajo costo en las áreas donde la mezcla va a ser elaborada. La fuente principal de proteína y el ingrediente clave en la fórmula de la Mezcla Vegetal INCAP 9, es la harina de semilla de algodón, producto que se encuentra en casi todas las regiones tropicales y subtropicales del mundo. Sin embargo, esta harina debe someterse a un proceso especial a fin de hacerla adecuada para consumo humano. En las Fórmulas 14 y 15 se utiliza también harina de frijol de soya preparada para

consumo humano y todas las harinas de cereal usadas en la preparación de estas mezclas son de cultivo común en las mismas regiones.

Los demás ingredientes de la fórmula constituyen una porción relativamente pequeña del total, y pueden importarse fácil y económicamente en caso de no estar disponibles localmente.

### 1. Harina de Semilla de Algodón y sus Especificaciones

En el curso de una encuesta realizada en la América Central por el Dr. Aaron M. Altschul, Químico Jefe de Investigaciones del Laboratorio Pionero de Investigaciones sobre Proteínas de Semillas, División de Desarrollo y Utilización del Sur de los Estados Unidos de América, se pudo determinar que varios molinos de semilla de algodón están en capacidad de producir una harina adecuada para consumo humano con solo introducir ciertas ligeras modificaciones en sus procedimientos actuales. Con posterioridad a la visita del Dr. Altschul, el INCAP realizó estudios intensivos en varias fábricas que en la América Central procesan la semilla de algodón, principalmente en El Salvador, con el fin de determinar las condiciones más favorables a que el procesamiento de esta semilla debe ajustarse para producir harinas aptas para consumo humano.

Las condiciones de manufactura de la harina de semilla de algodón destinada a este propósito difiere de las requeridas para elaborar la torta o harina de uso común en la alimentación de animales, en los siguientes aspectos: 1) la semilla se selecciona cuidadosamente, por lo

general de aquéllas de mayor madurez producidas a mediados de la época de cosecha. 2) Las semillas son decorticadas dejando aproximadamente 18% de cáscara con la almendra. 3) A ésta se le agrega suficiente agua para que contenga, durante su cocción, de 15 a 18% de humedad, y las temperaturas en esta operación deben mantenerse relativamente bajas. La carga que entra a las prensas debe reducirse hasta el 60% de lo normal, moderando las velocidades de expulsión a modo de disminuir al mínimo el daño que la proteína pueda sufrir, así como para evitar que el gopiol reaccione con los otros componentes químicos de la almendra. 4) La torta, después de ser prensada, debe contener de 8 a 12% de grasa. Sin embargo la torta así procesada no contiene el mínimo de proteína que se recomienda para las harinas de semilla de algodón para consumo humano. 5) Por lo tanto, para lograr un mínimo de 50% de proteína en el producto final, la torta con el porcentaje de grasa ya indicado, se pulveriza y se somete a extracción con hexano. 6) El material desengrasado se muele en un molino de martillo u otro equipo adecuado a modo que un volumen significativo del producto sea tamizado al grueso de 80 mallas o más. La mayoría de los molinos del tipo en los cuales el procedimiento de extracción por solvente pre-prensa indicado puede controlarse debidamente, están en condición de producir la harina si se dispone de semillas debidamente seleccionadas.

Ciñéndose a las normas de producción indicadas, un molino de El Salvador ha estado produciendo comercialmente, desde 1960, harina de semilla de algodón, y en los Estados Unidos de América hace ya varios años que ésta se en-

cuenta disponible. Por otro lado, en Colombia también se inició la producción de dicha harina en 1961, y otros molinos en Venezuela, el Perú y Brasil ya están elaborando este concentrado proteico para uso de las empresas productoras de INCAPARINA.

Las monografías de Altschul (Processed Plant Protein Food-stuffs, ed. por Aaron Altschul, Academic Press, 1958), y Bailey (Cottonseed and Cottonseed Products, ed. por Alton E. Bailey, Interscience Publishers Inc., 1948), proporcionan descripciones útiles de técnicas de procesamiento de la harina de semilla de algodón.

Las siguientes especificaciones a que deben ceñirse las harinas de algodón usadas en las Mezclas Vegetales INCAP, son las adoptadas por el Programa de Alimentos Ricos en Proteína de OMS/FAO/UNICEF:

a) Semilla a ser Utilizada y su Procesamiento

La harina comestible debe producirse de semilla de algodón limpia y de alta calidad que, por análisis, contenga no más de 1.0% de materia extraña - incluso semillas de otras especies - no más de 12.0% de humedad, y cantidades no mayores de 1.8% de ácidos grasos libres en el aceite de la semilla. Los granos con marcada decoloración no deben exceder de 5%.

Puede emplearse el equipo convencional que se utiliza para procesar la semilla de algodón, operando éste de modo que rinda un producto como el descrito. Solamente deben usarse hojuelas de almendra fresca, y éstas no deben someterse a cocción ni a temperaturas de presión que excedan

de 250° F. Si se usan solventes, éstos deben ser de tipo no clorinado, libres de contaminaciones y aceptables para la elaboración de alimentos. Los lubricantes utilizados deben estar también libres de compuestos clorinados. Las instalaciones de la planta, el equipo y el procedimiento, deben mantenerse en todo momento en condiciones higiénicas, consistentes con los estándares aceptados para la producción de alimentos destinados al consumo humano.

b) Especificaciones Químicas

El producto completo debe ajustarse a los siguientes límites, establecidos para factores químicos y expresados en base fresca de 10% de humedad, utilizando métodos analíticos reconocidos (Consúltese: Association of Official Agricultural Chemists, Official Methods of Analysis, 9a ed., 1960, o bien, Official and Tentative Methods of the American Oil Chemists' Society):

Humedad, % (máximo)	10.0
Grasa cruda, % (máximo)	6.0
Proteína, % (N x 6.25, mínimo)	50.0
Fibra cruda, % (máximo)	5.0
Gosipol total, % (máximo)	1.2
Gosipol libre, % (máximo)	0.060
Acidos grasos libres (máximo, expresado como por ciento de aceite)	1.8
Lisina disponible, g/16 g de N (mínimo)*	3.6

---

\* Véase el siguiente párrafo en lo referente al método.

c) Métodos de Control de Calidad en cuanto a Procesamiento

- i) Lisina disponible. (Consúltese: Conkerton Edith J. y Frampton, V.L.: Archives of Biochemistry and Biophysics, 8:130-134, 1959; también Baliga, B.P., Bayliss, M.E. y Lyman, C.M.: Archives of Biophysics, 84:1-6, 1959).

Nota: Los métodos citados son los de más reciente publicación. Continúa estudiándose cuidadosamente esta metodología y, a medida que las referencias de nuevos y útiles desarrollos se hagan disponibles, éstos podrán obtenerse a través de la OMS, de la FAO o del UNICEF.

Es deseable que en la harina de semilla de algodón, la lisina disponible (llamada también grupos libres epsilon-amino de la lisina) tenga valores altos, puesto que según se ha podido determinar mediante experimentos de alimentación en ratas, parece guardar una correlación positiva con el valor nutritivo de la proteína.

- ii) Proteína soluble (expresada en por ciento de la proteína total). (Consúltese: Lyman, C.M., Chang, W.Y. y Couch, F.R.: Jour. Nutrition, 49:679-690, 1953).

Este método se utiliza corrientemente como índice del efecto del proceso de tratamiento por calor, y señala la pérdida que el valor nutritivo de la proteína sufre con dicho proceso. Se recomienda un valor mínimo de 65%.

d) Análisis Sanitario

- i) Bacteriología. El producto debe estar libre de E. coli, Salmonella y gérmenes patógenos. El recuento total de bacterias en la placa no debe exceder de 20,000 por gramo, al analizarse éste por los métodos de la Asociación Americana de Salud Pública u otros procedimientos equivalentes.

- ii) Contaminación de insectos y roedores. (Consúltese: Association of Official Agricultural Chemists, Official Methods of Analysis, 9a ed., 1960, párrafo 35.40). La harina o torta comestibles de semilla de algodón deben estar esencialmente libres de fragmentos de insectos, así como de pelos y excreta de roedores, según se determine por los métodos indicados.

- iii) Ceniza insoluble en ácido. (Consúltese: Woodman, A.G.: Food Analysis. McGraw-Hill Book Company, 1941, p. 26). Esta determinación, hecha en la ceniza obtenida del producto, se expresa, en base seca, como porcentaje de la muestra original, e indica el grado de contaminación con materias minerales extrañas tales como arena y tierra. El valor no debe sobrepasar en ningún caso, 0.1%.

e) Aditivos

Puede agregarse propionato de sodio, como preservativo (inhibidor de hongos), a razón de 0.3%, por peso, como máximo.

## 2. Cereales

Los cereales usados deben ser granos maduros de alta calidad que contengan no más de 12% de humedad. Deben limpiarse cuidadosamente, en particular el maicillo, para asegurar la eliminación de la cáscara y de tierra. En este caso debe aplicarse un análisis sanitario semejante al que se utiliza para la harina de algodón.

## 3. Levadura Torula

Se especifica el tipo CF-2 de levadura torula con 50% de proteína y valores vitamínicos, por gramo, de 0.6 mg de tiamina, 0.4 mg de riboflavina y 1.0 mg de niacina.

En la fórmula también puede usarse levadura de cerveza desprovista del sabor amargo que la caracteriza, siempre que se obtengan los mismos valores vitamínicos especificados para la levadura torula.

## 4. Vitamina A

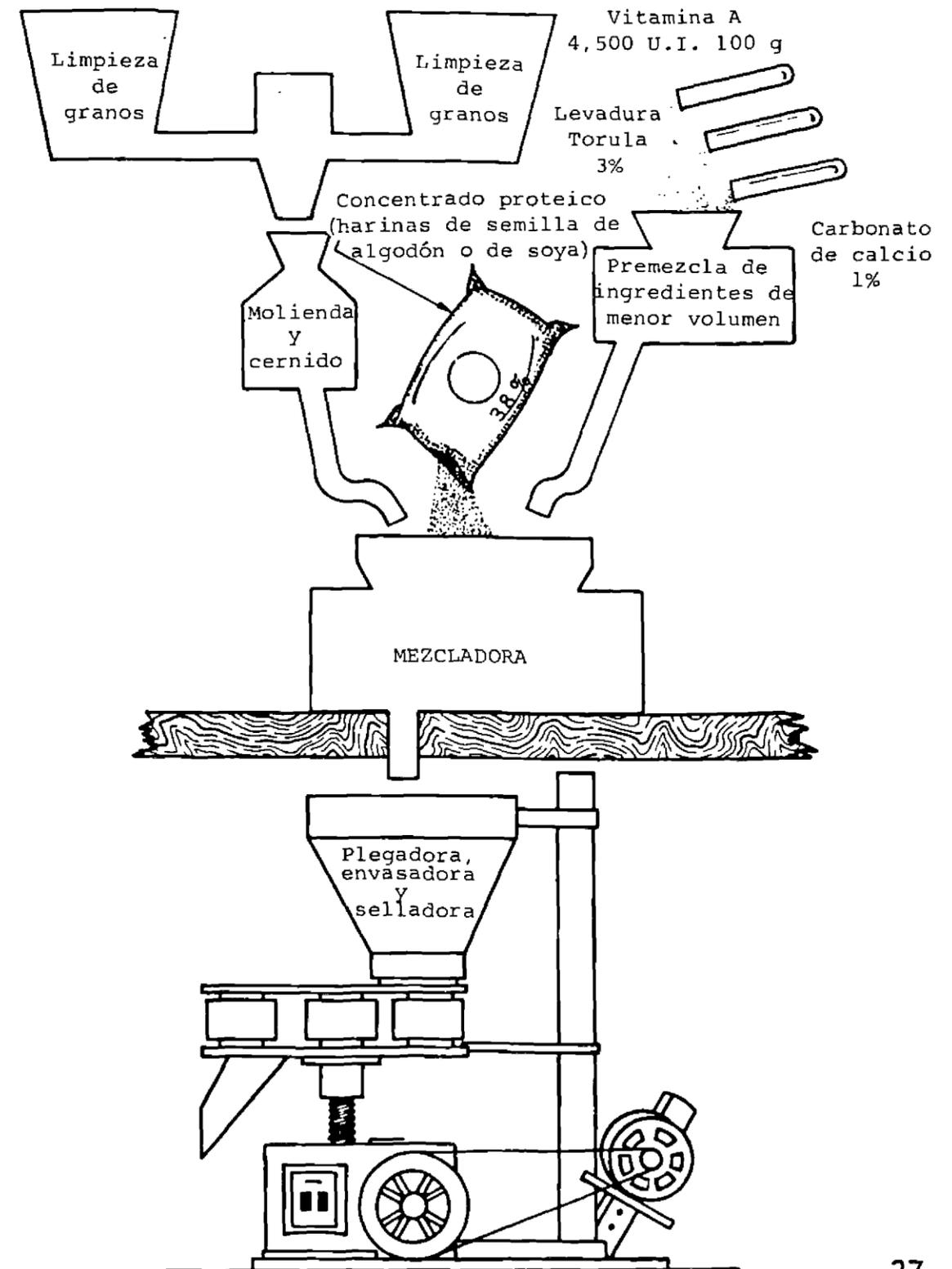
La vitamina A que se emplee debe ajustarse a los estándares de la U.S.P.\* Se especifica acetato de vitamina A o palmitato, en polvo, miscible en agua.

## 5. Carbonato de Calcio

Las especificaciones establecen carbonato de calcio de calidad aceptable por la U.S.P.\* u otra fuente adecuada de dicho mineral.

## F. PROCESO DE FABRICACION

El proceso que se usa en la fabricación de INCA-PARINA consiste de tres etapas fundamentales: 1) preparación y molienda de los granos; 2) mezcla de los ingredientes, y 3) empaque del producto. Estos se ilustran gráficamente en el siguiente esquema:



\* United States Pharmacopeia.

## 1. Preparación y Molienda de los Cereales

Los cereales deben ser precocidos y secados al 10% de humedad o menos. Luego se muelen y se tamizan o clasifican individualmente o juntos, de modo que se ciernan al grueso de 80 mallas o más, ya estipulado. Se puede usar también otros procedimientos adecuados para la preparación de harinas de cereales, tales como la cocción y molienda en húmedo, seguidas de deshidratación y molienda y cernido final, si acaso fuese necesario. En todo momento deben observarse las prácticas sanitarias corrientes que requiere el procesamiento de harinas, a fin de evitar cualesquiera infestaciones o contaminaciones.

## 2. Mezcla de los Ingredientes

En esta segunda etapa deben utilizarse equipo y técnicas estándar para secar y mezclar el material, a fin de obtener un producto homogéneo. Los ingredientes de menor volumen (carbonato de calcio, vitamina A y levadura torula) deben mezclarse por separado, a modo de "premezcla" y agregarse luego a una cantidad calculada de la mezcla de la harina de algodón y de las harinas de los cereales. A intervalos regulares deben utilizarse técnicas de control para asegurar la obtención de una mezcla completa.

## 3. Empaque

El tipo de empaque a ser utilizado, así como el método que se emplea para ello (ya sea automático o manual) depende de la aceptabilidad del producto en el mercado y del volumen a empacar. Los materiales de empaque deben ser de bajo

costo pero de una calidad que asegure que el producto no podrá contaminarse, y que estará debidamente protegido hasta llegar a manos del consumidor.

## G. MERCADO

Con el fin de obtener el volumen necesario de ventas que aseguren el éxito comercial de la INCAPARINA, se requiere el uso de métodos de promoción de ventas, audaces y de mucha imaginación, cuyo desarrollo exige la pericia y las facilidades de una organización competente. En vista de que un producto de esta naturaleza normalmente ha de ser, en la mayoría de los mercados, un producto nuevo, es necesario que la empresa productora lleve a cabo, ya sea directamente o a través de un contrato con un servicio especializado en la promoción de ventas, las pruebas de aceptabilidad y de mercado acostumbradas para la introducción de todo nuevo producto. La habilidad de los presuntos productores para cumplir satisfactoriamente estos requisitos, constituye un punto vital para el INCAP en la selección de empresas a las que ha de confiársele el manejo de la INCAPARINA.

### III. PRODUCTORES AUTORIZADOS POR EL INCAP

Mayo de 1965

#### Guatemala

CERVECERIA CENTRO AMERICANA S.A.  
3a. Ave. Norte, final  
Finca "El Zapote"  
Guatemala

#### Colombia - Perú

PRODUCTOS QUAKER, S. A.  
Apartado Aereo 2074  
Cali, Colombia

#### Costa Rica - El Salvador - Honduras - Nicaragua

QUAKER DE CENTRO AMERICA  
2a. Avenida S. O. No. 202 - D  
Apartado 2437  
Managua, Nicaragua

#### Brasil

PRODUCTOS ALIMENTICIOS QUAKER S.A.  
Avenida Senador Queiroz 605  
11o. Andar - Conjunto 1112  
Sao Paulo, Brasil

#### Panamá

CENTRAL AGRICOLA, S. A.  
Apartado No. 10  
David, Panamá

#### Venezuela

PRODUCTOS QUAKER, S. A.  
Apartado 446  
Valencia, Venezuela

### IV. BIBLIOGRAFIA

A continuación se proporciona una lista de los artículos científicos publicados hasta el momento por el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, en relación con el desarrollo de las Mezclas de Proteínas Vegetales.

- I-71 Scrimshaw, Nevin S., Moisés Béhar, Fernando Viteri, Guillermo Arroyave y Carlos Tejada  
Epidemiology and Prevention of Severe Protein Malnutrition (Kwashiorkor) in Central America.  
Am. Jour. Pub. Health, 47: 53-62, 1957. (Trad. E-137).
- I-81 Scrimshaw, Nevin S., Robert L. Squibb, Ricardo Bressani, Moisés Béhar, Fernando Viteri y Guillermo Arroyave  
Vegetable Protein Mixtures for the Feeding of Infants and Young Children.  
En: Amino Acid Malnutrition. Ed. William H. Cole, XIII Annual Protein Conference, Rutgers University Press, 1957, p. 28-46. (Trad. E-169).
- I-82 Béhar, Moisés, Fernando Viteri, Ricardo Bressani, Guillermo Arroyave, Robert L. Squibb y Nevin S. Scrimshaw  
Principles of Treatment and Prevention of Severe Protein Malnutrition in Children (Kwashiorkor).  
Ann. N.Y. Acad. Sci., "Protein Nutrition", 69: 954-968, 1958. (Trad. E-204).

- I-109 Squibb, Robert L., Myriam K. Wyld, Nevin S. Scrimshaw y Ricardo Bressani  
All-Vegetable Protein Mixtures for Human Feeding. I. Use of Rats and Baby Chicks for Evaluating Corn-Based Vegetable Mixtures. Jour. Nutrition, 69: 343-350, 1959. (Trad. E-281).
- I-138 Bressani, Ricardo, Alvaro Aguirre y Nevin S. Scrimshaw  
All-Vegetable Protein Mixtures for Human Feeding. II. The Nutritive Value of Corn, Sorghum, Rice and Buckwheat Substituted for Lime-Treated Corn in INCAP Vegetable Mixture 8. Jour. Nutrition, 69: 351-355, 1959. (Trad. E-295).
- I-149 Scrimshaw, Nevin S., Ricardo Bressani, Moisés Béhar, Dorothy Wilson y Guillermo Arroyave  
A Low-Cost Protein-Rich Vegetable Mixture for Human Consumption. Fed. Proc., 19: 320, 1960. (Trad. E-305).
- I-160 Scrimshaw, Nevin S. y Ricardo Bressani  
Vegetable Protein Mixtures for Human Consumption. Fed. Proc., 20 (Suppl. No. 7): 80-88, 1961.
- I-170 Bressani, Ricardo, Luíz G. Elías, Alvaro Aguirre y Nevin S. Scrimshaw  
All-Vegetable Protein Mixtures for Human Feeding. III. Development of INCAP Vegetable Mixture 9. Jour. Nutrition, 74: 201-208, 1961.

- I-171 Bressani, Ricardo, Alvaro Aguirre, Luiz G. Elías, Rodolfo Arroyave, Roberto Jarquín y Nevin S. Scrimshaw  
All-Vegetable Protein Mixtures for Human Feeding. IV. Biological Testing of INCAP Vegetable Mixture 9 in Chicks. Jour. Nutrition, 74: 209-216, 1961.
- I-172 Scrimshaw, Nevin S., Moisés Béhar, Dorothy Wilson, Fernando Viteri, Guillermo Arroyave y Ricardo Bressani.  
All-Vegetable Protein Mixtures for Human Feeding. V. Clinical Trials with INCAP Mixtures 8 and 9 and with Corn and Beans. Am. Jour. Clin. Nutrition, 9: 196-205, 1961.
- I-173 Bressani, Ricardo y Nevin S. Scrimshaw  
The Development of INCAP Vegetable Mixtures. I. Basic Animal Studies. En: Progress in Meeting Protein Needs of Infants and Preschool Children. Proceedings of an International Conference held in Washington, D.C., August 21-24, 1960. Washington, D.C., National Academy of Sciences-National Research Council, 1961, p. 35-48. (Publication 843).
- I-174 Arroyave, Guillermo, Dorothy Wilson, Moisés Béhar y Fernando Viteri  
The Development of INCAP Vegetable Mixtures. II. Biochemical Testing. En: Progress in Meeting Protein Needs of Infants and Preschool Children. Proceedings of an International Conference held in Washington, D.C., August 21-24, 1960. Washington, D.C., National Academy of Sciences-National Research Council, 1961, p. 35-48. Publication 843.

- I-175 Scrimshaw, Nevin S., Moisés Béhar, Dorothy Wilson, Romeo de León y Ricardo Bressani  
The Development of INCAP Vegetable Mixtures. III. Clinical and Field Trials.  
En: Progress in Meeting Protein Needs of Infants and Preschool Children. Proceedings of an International Conference held in Washington, D.C., August 21-24, 1960. Washington, D.C., National Academy of Sciences-National Research Council, 1961, p. 57-62. Publication 843.
- E-244 Wilson, Dorothy  
El Uso de Proteínas de Origen Vegetal en la Alimentación Infantil.  
Guatemala Pediátrica, 1(1): 12-18, 39-40, 1961.
- E-256 Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá  
Mezclas Vegetales como Fuentes de Proteína en la Alimentación Humana. Desarrollo de la Incaparina.  
Revista del Colegio Médico (Guatemala), 12: 1-29, 1961. Publicado también como Monografía No. 4.
- I-184 Bressani, Ricardo  
The Use of Cottonseed Flour in Vegetable Protein Mixtures For Human Feeding. I. Biological Studies.  
Proceedings of a Conference on Cottonseed Protein for Animal and Man sponsored jointly by Southern Utilization Research and Development Division, United Nations Children's Fund and National Cottonseed Products Association, November 14-16, 1960, New Orleans, Luisiana, p. 6-14.

- I-185 Scrimshaw, Nevin S.  
The Use of Cottonseed Flour in Vegetable Protein Mixtures for Human Feeding. II. Clinical Trials.  
Proceedings of a Conference on Cottonseed Protein for Animal and Man sponsored jointly by Southern Utilization Research and Development Division, United Nations Children's Fund and National Cottonseed Products Association, November 14-16, 1960. New Orleans, Louisiana p. 14-20.
- I-227 Bressani, Ricardo, Luiz G. Elías y Nevin S. Scrimshaw  
All-Vegetable Protein Mixtures for Human Feeding. VIII. Biological Testing of INCAP Vegetable Mixture Nine in Rats.  
Jour. Food Sci., 27:203-209, 1962.
- I-229 Scrimshaw, Nevin S., Ricardo Bressani, Dorothy Wilson y Moisés Béhar  
All-Vegetable Protein Mixtures for Human Feeding. X. Effect of Torula Yeast on the Protein Quality of INCAP Vegetable Mixture 9.  
Am. Jour. Clin. Nutrition, 11:537-542, 1962.
- E-264 Bressani, Ricardo, J. Edgar Braham, Roberto Jarquín y Luiz G. Elías  
Mezclas de Proteínas Vegetales para Consumo Humano. IX. Evaluación del Valor Nutritivo de las Proteínas de la Mezcla Vegetal INCAP 9 en Diversos Animales de Experimentación.  
Archivos Venezolanos de Nutrición, 12:229-244, 1962.

- E-265 Bressani, Ricardo y Luiz G. Elías  
Mezclas de Proteínas Vegetales para Consumo Humano. XI. Aminoácidos Limitantes en la Mezcla Vegetal INCAP 9 y Efecto de la Adición de Pequeñas Cantidades de Concentrados Proteicos de Origen Vegetal y Animal. Archivos Venezolanos de Nutrición, 12:245-257, 1962.
- I-233 Bressani, Ricardo  
The Development of Vegetable Protein Mixtures for the Supplementary Feeding of Infants, Young Children and Adults. Presentado en el Primer Congreso Internacional sobre Ciencia y Tecnología de Alimentos celebrado en Londres, Inglaterra, del 18 al 21 de septiembre de 1962.
- I-241 Bressani, Ricardo  
Nutritional Value of Various Mixtures of Vegetable Oil-Seed Proteins Developed to Combat Protein Malnutrition in Latin America. Qualitas Plantarum et Materiae Vegetabiles, 10:73-107, 1963.
- I-274 Bressani, Ricardo, Luiz G. Elías y J. Edgar Braham  
Effect of Cooking on the Content and Absorption of Gossypol from Cottonseed Flour-Containing Vegetable Protein Mixtures. Fed. Proc., 22:551, 1963. (Extracto).
- I-291 Bressani, Ricardo, J. Edgar Braham, Luiz G. Elías y Silvia G. de Zaghi  
All-Vegetable Protein Mixtures for Human Feeding. XII. Biochemical Observations on Rats Fed INCAP Vegetable Mixture 9 and Animal Proteins. Canadian Jour. Biochem., 42:631-639, 1964.
- I-298 Bressani, Ricardo, Luiz G. Elías, Roberto Jarquín y J. Edgar Braham  
All-Vegetable Protein Mixtures for Human Feeding. XIII. Effect of Cooking Mixtures Containing Cottonseed Flour on Free Gossypol Content. Food Technology, 18:95-99, 1964.
- I-309 Braham, J. Edgar, Ricardo Bressani, Silvia de Zaghi y Marina Flores  
The Supplementary Value of INCAP Vegetable Mixture 9 for the Diets of Average School Children in Rural Guatemala. Jour. Agr. and Food Chem., 13:594-597, 1965.
- I-310 Bressani, Ricardo, Luiz G. Elías y J. Edgar Braham  
All-Vegetable Protein Mixtures for Human Feeding. XV. Studies in Dogs on the Absorption of Gossypol from Cottonseed Flour-Containing Vegetable Protein Mixtures. Jour. Nutrition, 83:209-217, 1964.
- I-344 Bressani, Ricardo  
The Use of Cottonseed Protein in Human Foods. Food Technology, 19:51-58, 1965.
- I-347 Bressani, Ricardo, Luiz G. Elías y J. Edgar Braham  
Effect of pH on the Free Gossypol Level and Nutritive Value of Cottonseed Protein Concentrates. Fed. Proc., 24:626, 1965. (Extracto)

- I-375 Bressani, Ricardo, J. Edgar Braham, Luiz G. Elías y Roberto Jarquín.  
Technological Aspects of INCAP Vegetable Mixture Nine (Incaparina).  
Proceedings of a Conference on Cottonseed Protein Concentrates, held at New Orleans, La., January 15-17, 1964. U.S.D.A. Agricultural Research Service, 1965. p. 112-129.
- I-379 Shaw, Richard L.  
Incaparina, the Low Cost Protein-Rich Food Product.  
P. A. G. News Bulletin, 1966. En prensa.