

INFORME DEL INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICION DE VENEZUELA

Gustavo E. Adam C¹
Delegado por el
Instituto Nacional de Nutrición
Caracas, Venezuela

La estructura demográfica de Venezuela se caracteriza por el predominio de jóvenes, a pesar que la población menor de 15 años sufre un descenso en términos relativos, y que el grupo correspondiente de 60 años y más se incrementa levemente. Ello podría explicarse por una ligera baja en la tasa de natalidad y el aumento de la esperanza de vida del venezolano. Existen corrientes migratorias con flujo hacia las ciudades de población económicamente activa, con edades comprendidas entre 15 y 49 años, mientras que en el área rural permanecen los menores de 15 años y mayores de 50 años. En cuanto al alfabetismo y nivel educativo de la población, se observa que la fuerza de trabajo está constituida por los "analfabetas sin nivel y primarios", cifra que es muy elevada.

Por lo tanto, gran parte de la fuerza de trabajo —dado su nivel de instrucción y escasa capacitación— tiende a desempeñarse en oficios de baja remuneración. Esto repercutirá en el nivel de vida del venezolano, ya que de acuerdo a cifras disponibles, muchos hogares se encuentran en condiciones de pobreza o de extrema pobreza, según sea la situación detectada en base al ingreso familiar, al costo de la canasta de bienes y servicios, y a la canasta alimenticia.

De esta forma, la problemática alimentaria y nutricional es parte integral de todo un conjunto de condiciones sociales, económicas, políticas y culturales. Así, pues, la preocupación del Gobierno Nacional está dirigida a las clases sociales de bajos ingresos, y la ha canalizado por medio del Instituto Nacional de Nutrición en Programas de Atención Popular. Aquí es donde se toma como base alimenticia productos de alto contenido nutricional, los cuales se llevan a través de operativos especiales y regulares, a las distintas entidades federales, con el propósito de que los Programas no sufran desviaciones, y lograr así el efecto que se quiere.

1 Director Ejecutivo del Instituto Nacional de Nutrición (INN), Av. Baralt Esquina El Carmen, Caracas, Venezuela.

Atendiendo a las solicitudes de todas aquellas personas relacionadas de un modo u otro con el campo nutricional (usuarios de la *Tabla de Composición de Alimentos para Uso Práctico*), en dicha Tabla hemos incluido diversos alimentos industrializados de mayor consumo, cereales para el desayuno, y algunos alimentos cocidos. Los análisis de los productos industrializados se hicieron en un "pool" de las marcas comerciales existentes en el mercado, y el resultado responde a un promedio de por lo menos dos determinaciones analíticas. Las leguminosas y tubérculos se cocieron en agua sin el agregado de ningún condimento y siguiendo las manipulaciones culinarias corrientes.

La información correspondiente a las pastas se ha ampliado también mediante el análisis de muestras representativas, crudas y cocidas. Los valores de vitaminas y sales minerales, correspondientes a las pastas enriquecidas cocidas, son valores calculados a partir del enriquecimiento indicado en el envase, y en atención al contenido de humedad del producto listo para su consumo.

Además, la sección de alimentos varios se ha enriquecido también con la inclusión de los productos tipo pasapalo, a base de maíz y queso. Estos se han distribuido en dos grupos según su contenido de leche en polvo, ya que éste es el ingrediente que diferencia las marcas disponibles en el mercado. De igual manera se han incluido las mezclas en polvo para preparar sopas, distribuidas en cuatro grupos, de acuerdo con sus identidades culinarias.

Por considerarlo de interés, se ha revisado y ampliado la sección dedicada a describir en forma breve las características de algunas preparaciones típicas venezolanas y de otros alimentos. En el Gobierno del Dr. Jaime Lusinchi, se ha estimulado e incrementado la producción de insumos agrícolas de alto valor nutritivo como es el caso del arroz y el maíz blanco que, se estima, alcanzarán en la cosecha 1986-1987, 600,000 ton. y 1,300,000 ton., respectivamente. Aparte, se ha incrementado la producción de rubros como la yuca y auyama, que han alcanzado cifras significativas dentro del desarrollo agrícola del país.

De ahí que el Instituto Nacional de Nutrición de Venezuela haya procedido a la realización de investigaciones y obtención de productos de consumo habitual y menormente perecederos. Se han llevado a cabo experimentos de la evaluación y utilización del subproducto de maíz (torta desgrasada), en el enriquecimiento de la arepa; se ha obtenido la evaluación y utilización de la harina cruda y precocida de yuca de gran contenido energético, los cuales han tenido que ser sustituidos en mayor proporción por glúcidos complejos (polisacáridos) y lípidos vegetales. Otro de los experimentos realizados es el de la elaboración de productos expandidos a base de harinas precocidas de frijol y cereales en una proporción 25:75 denominados "Snack" producto muy similar al "Cheese-Wez" o "Cheese-Tris", los cuales son elaborados a base de maíz.

Finalmente, uno de los grandes proyectos que en estos momentos adelanta nuestro Instituto, es la obtención de productos alimenticios a base de amaranto (pseudocereal), utilizando el proceso de extrusión. Este se cultiva en diferentes condiciones climatológicas y edafológicas, y en la actualidad se está tratando de diversificar su uso industrial. El propósito que se persigue es incorporarlo a la dieta diaria del venezola-

no, debido a su alto contenido de hierro y carotenos que lo hace equiparable a otros renglones tales como el trigo, maíz y cebada.

Esperamos que los diferentes estudios y experimentos en que está empeñado el Instituto Nacional de Nutrición de Venezuela, representen un aporte de importancia para los diferentes Organismos interesados en la Nutrición, de los países presentes en esta Reunión.

Seguidamente, se incluye un detalle correspondiente a cada uno de los cinco grandes proyectos a que se ha hecho referencia, en la esperanza que éstos cumplan el cometido que guió a su realización.

Proyecto 1

Obtención, Evaluación y Utilización de Harinas Cruda y Precocida de Yuca (*Manihot esculenta*)

A fin de mejorar el aprovechamiento de la raíz de yuca, el Instituto Nacional de Nutrición (INN), a través de la División de Investigaciones en Alimentos, ha desarrollado harinas cruda y precocida (productos intermedios) de yuca (Cuadro 1) para ser luego enriquecidas y/o suplementadas con insumos proteínicos y cereales producidos en el país. Estas pueden utilizarse en la elaboración posterior de productos terminados tales como: buñuelos, bebidas instantáneas, ponqués, expandidos y otros, utilizando una serie de operaciones tecnológicas sencillas que permitirán diversificar el mercado, ampliando así la demanda.

CUADRO 1

ANÁLISIS PROXIMAL DE YUCA FRESCA HARINAS CRUDAS Y PRECOCIDAS — FORMULACIONES

	Humedad g/100 g	Grasa g/100 g	Proteínas g/100 g	Fibra g/100 g	Cenizas g/100 g	Carbohidratos (por diferencia)
Yuca fresca	63.05	0.5	1.5	1.4	0.8	32.75
Harina cruda	4.5	0.5	2.3	1.6	1.6	89.50
Harina precocida	5.9	0.5	2.1	1.3	1.9	88.30
Formulación A*	4.7	5.6	1.5	0.02	1.6	73.08
Formulación B**	9.9	0.85	2.5	0.05	0.7	86.0

* Harina precocida de yuca, enriquecida con leche completa y aislado de soya (30:18:12) para la preparación de bebida instantánea.

** Harina precocida de yuca y harina precocida de maíz (70:30), para la elaboración de bolitas tipo buñuelos.

Para el cumplimiento de estas metas, es importante asegurar la disponibilidad del producto mediante la tecnificación del cultivo de yuca.

De acuerdo a los datos preliminares de la Encuesta Nacional de Nutrición (1981 - 1982) y de las Hojas de Balance de Alimentos (1980 -

1984) (INN-Fundación Polar), en Venezuela existe una deficiencia energética, la cual debería ser satisfecha en mayor proporción con glúcidos complejos (polisacáridos) y lípidos vegetales (ácidos grasos poli-insaturados). De esta forma se podría estructurar en el país un Modelo de Consumo Alimentario que satisfaga nuestros requerimientos nutricionales y que, a su vez, contribuya a disminuir el riesgo de enfermedades relacionadas con la alimentación.

La disponibilidad neta de la yuca ha disminuido en los últimos cuatro años. Así, en 1980 ésta fue de 17.1 g/persona/día y para 1984 de 15.7 g/persona/día, a pesar de que su consumo forma parte de los hábitos alimentarios del pueblo venezolano.

Por su versatilidad en la preparación de alimentos, es consumida en el país en diferentes formas (casabe, buñuelos, sancochadas, etc.). Todo esto permite la formulación de productos a base de yuca, con un buen contenido de nutrientes y adaptados a nuestros hábitos alimentarios.

Por las razones expuestas, y según los datos en el Cuadro 2, la yuca se puede considerar un renglón energético, buen vehículo para ser enriquecido y/o suplementado, obteniéndose un alimento más completo.

Esta raíz tiene un gran potencial de aprovechamiento, y al tecnificar su cultivo se aumentaría su utilización a nivel nacional, contribuyendo así a mejorar la disponibilidad energética del país.

CUADRO 2

APORTE CALORICO-PROTEINICO DE LAS FORMULACIONES

Formulación	Ración	Proteínas g	Energía (calorías)
A	200 ml	7.5	202
B	5 g	0.19	62.25
C*	200 ml	4.4	197
Ponqué**	27 g	1.6	155

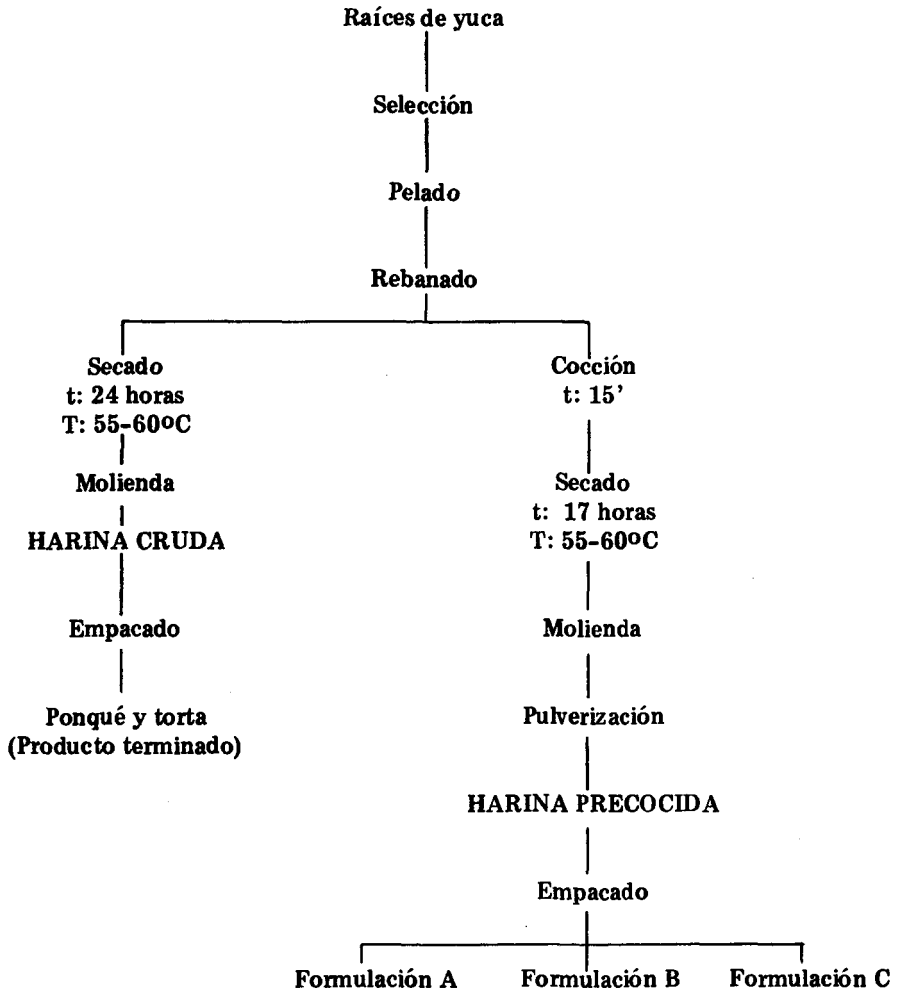
* Harina precocida de yuca enriquecida con leche completa, para la preparación de bebida instantánea.

** Producto terminado usando harina cruda de yuca, no utiliza harina de trigo.

Materiales y Métodos

La materia prima utilizada fue la raíz de yuca, obtenida en un mercado local, proveniente del Estado de Táchira, de la variedad tempranera.

Las harinas (cruda y precocida) fueron obtenidas mediante el siguiente esquema tecnológico:



Proyecto 2

Obtención y Evaluación de Harina Precocida de Auyama-Arroz, Enriquecida con Leche en Polvo

La auyama (*Cucurbita máxima*) constituye un producto hortícola rico en lisina (aminoácido esencial en la dieta diaria), y carotenoides o provitamina A. El contenido de dicha vitamina en este rubro, dependerá del grado de madurez del fruto, y de las condiciones de almacenamiento, ya que este nutriente es muy inestable en presencia de luz, oxígeno y calor.

En Venezuela se observa una deficiencia en la disponibilidad de vitamina A, por lo que en la Mesa de Trabajo de Deficiencias Específicas: Vitamina A, del I Congreso Nacional de Nutrición (Venezuela 1985), se concluyó que se debe estimular el consumo de la auyama y por consi-

guiente, el desarrollo de una industria agroalimentaria que permita la mejor utilización y manejo de este producto.

El cultivo de la auyama en el país se ha venido realizando tradicionalmente en forma de conuco. Este renglón es fácilmente cultivable, se produce durante todo el año y en varios tipos de suelos (secos y pedregosos). Todas estas características permitirán, pues, un cultivo a escala nacional.

En razón de lo expuesto, la División de Investigaciones en Alimentos del INN se planteó el objetivo de evaluar la factibilidad de producción de una harina precocida a base de auyama, arroz y leche completa. La razón de utilizar el arroz, es porque este insumo aumenta el contenido energético y el de sólidos totales, y facilita el proceso de secado; además, es uno de los cereales de mayor producción del país. El agregado de leche es para mejorar el valor nutricional y los parámetros de sabor y consistencia.

La elaboración de esta harina precocida aumenta la vida útil del fruto y permite a las amas de casa la preparación de alimentos, tanto dulces como salados (flanes, ponqués, sopas, puré y otros), con valores nutricionales superiores a la auyama en forma fresca.

Se escogió la preparación de sopas y ponqués, por ser éstas las formas en que más se consume este fruto en su estado fresco, y porque gusta mucho a los niños en edad preescolar y escolar. Podría, por consiguiente, suministrarse a través del almuerzo en los Comedores Escolares, que son el basamento primordial del Instituto Nacional de Nutrición.

Es necesario destacar que este tipo de harina no se fabricaba en el país y anteriormente era un producto de importación.

La harina precocida de auyama ha sido sometida a pruebas de estabilidad y se ha encontrado que conserva sus características organolépticas de buena aceptación.

Materias Primas:

- Auyamas frescas y maduras
- Harina de arroz
- Leche completa

Equipos:

- Lavadora
- Peladora mecánica
- Despulpadora
- Tanque de mezclado
- Deshidratador de tambor o de rodillos
- Horno
- Pulverizadora
- Mezcladora en seco
- Empacadora

Procesamiento:

- Las auyamas se seleccionan, y son peladas y despulpadas. La parte

comestible es homogeneizada en un tanque mezclador con la harina de arroz suspendida en agua para ser secada en un deshidratador de tambor. Se obtienen hojuelas densas, las que se colocan en estufa de aireación u horno, para llevarlas a una humedad aproximada de 50%. Las hojuelas se pulverizan y mezclan en seco con leche completa u otros ingredientes, para ser finalmente, empacadas.

Formulaciones:

- **Formulación para 100 g de mezcla:**
 - 63 g pulpa de auyama
 - 37 g harina de arroz
- **Formulación para 100 g de harina enriquecida:**
 - 85 g harina de auyama y arroz
 - 15 g leche completa

Composición Porcentual de la Harina Precocida de Auyama con Leche Completa (g/100 g de muestra):

Proteína	14.66
Extracto etéreo	5.6
Ceniza	5.39
Fibra cruda	5.74
Glúcidos	68.51*

* Cálculo por diferencia.

Producto "Harina de Auyama y Arroz":

Fórmula base del producto

Para 100 g de mezcla:

63 g de pulpa de auyama

37 g de harina de arroz

Aporte de Nutrientes del Producto:

Proteína	11.70%
Energía	314 Kcal

Proyecto 3

Evaluación y Utilización del Subproducto de Maíz (Torta Desgrasada) en el Enriquecimiento de Arepas

Objetivo General

Tomando en cuenta el problema alimentario que afecta a nuestro país, y según las investigaciones desarrolladas por diferentes instituciones

se hace necesaria la búsqueda de productos alimenticios con buen aporte energético y de proteínas, elaborados con insumos nacionales y de bajo costo. Sobre estas bases, se pretende estudiar la factibilidad de utilizar para consumo humano directo un residuo que hasta ahora ha sido dirigido a la alimentación animal, como es el caso de la torta desgrasada de maíz.

Este subproducto proveniente de la industria procesadora de grasa, la torta desgrasada de maíz, se presenta bajo la forma de "pellets" esféricos duros y como polvo de color amarillo, la cual se somete a molienda para la obtención de las harinas. Análisis típicos de su composición indican que, porcentualmente, la torta desgrasada de maíz presenta valores nutricionales relevantes, que indican ser utilizables como fuente de proteína y fibra. Por esta razón, se elaboraron mezclas de harina precocida de maíz con torta desgrasada con niveles de sustitución del 10 y 15% en forma de arepas. Estas últimas fueron sometidas a pruebas de evaluación sensorial, química y biológica, obteniéndose una aceptabilidad satisfactoria por parte de un panel. Hay que hacer notar que el aminoácido lisina es bastante alto al compararse con el aporte nutricional de la harina precocida comercial.

Arepas Elaboradas con Mezcla de Harina Precocida y Torta Desgrasada de Maíz

- Fórmula 1 10% de sustitución
- Fórmula 2 15% de sustitución

COMPARACION DEL APORTE NUTRICIONAL POR RACION DE
AREPA
(50 g de harina en crudo)

Nutrientes	10% de sustitución	15% de sustitución	Normal
Calorías	179 Kcal	179 Kcal	180 Kcal
Proteínas	4.3 g	4.3 g	4.0 g
Tiamina	0.12 mg	0.15 mg	0.05 mg
Hierro	1.15 mg	1.5 mg	0.45 mg
Calcio	15.0 mg	15.5 mg	14.0 mg
Lisina	141.8 mg	156.7 mg	31.5 mg
Triptofano	31.4 mg	33.6 mg	46.9 mg

Composición Proximal de la Torta Desgrasada de Maíz (expresada en g/100 g):

— Humedad	8.68
— Grasa	1.84
— Proteína	14.40
— Fibra	4.12

— Cenizas	4.11
— Carbohidratos (por dif.)	66.90
— Fibra dietaria	26.5

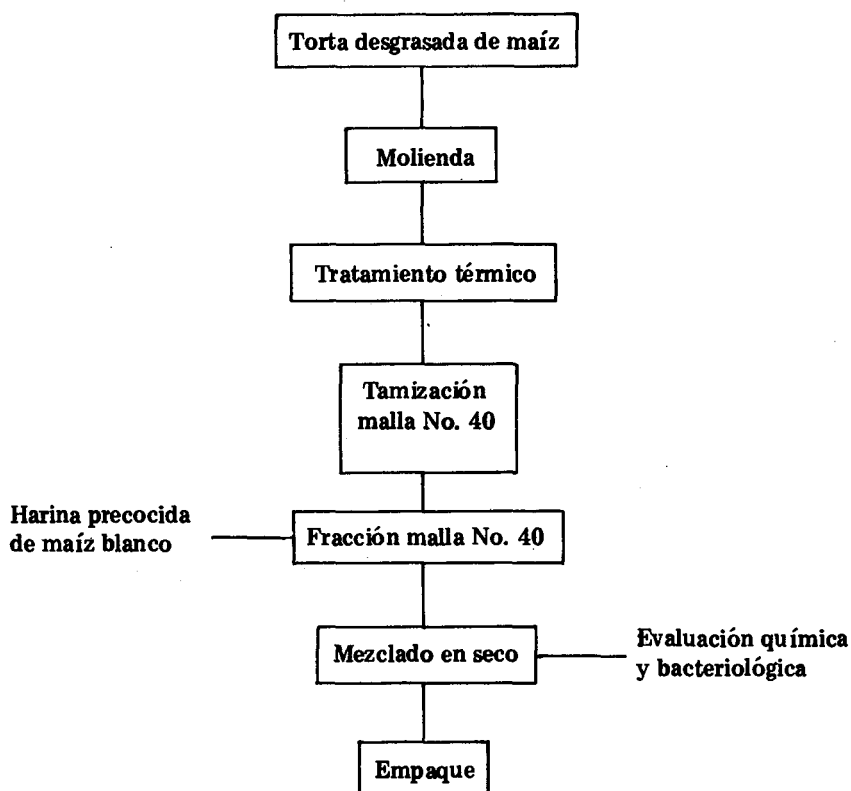
Contenido de Vitaminas y Minerales (expresado en mg/100 g):

— Calcio	47.30
— Hierro	14.60
— Fósforo	879.10
— Tiamina	1.40

Procesamiento

La torta desgrasada de maíz se somete a tratamiento térmico, molienda y tamizado, siendo la fracción utilizable la que pasa por tamiz malla No. 40.

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA TORTA DESGRASADA DE MAIZ



Proyecto 4

Elaboración de Productos Expandidos y Harinas Precocidas a Base de Mezclas de Frijol y Cereales

Presentación

El alimento expandido a base de frijol:cereal (25:75) es un snack similar a los cheese-wes o cheese-tris (estos últimos elaborados a base de maíz) pero que contiene los nutrientes del frijol (proteínas, vitaminas y minerales). En otras palabras, es un snack enriquecido que reúne las características de un producto de alta aceptación y buen valor nutritivo que no deja partículas adheridas a los dientes. Además de obtenerse con una tecnología de bajo costo, su implementación es factible a corto plazo en la industria local.

Este producto ha sido desarrollado en la División de Investigaciones en Alimentos del Instituto Nacional de Nutrición (INN), y es muy adecuado para ser vendido a precio competitivo en las Cantinas Escolares.

Puede ser producido por las empresas venezolanas y se efectuó una prueba industrial de 9,000 unidades de bolsas de 25 - 30 gramos en tres sabores: queso, chocolate y fresa de muy buena aceptación por los niños y adultos. Este producto se distribuyó en EXPO-ALIMENTOS, Zona Rental de Plaza Venezuela, Caracas, julio - agosto de 1986.

Introducción y Antecedentes

En Venezuela los productos tipo "snack", gozan de gran demanda, donde se consumen como pasapalos y en muchos casos forman parte de la merienda infantil, pero como estos productos son elaborados a base de cereales, su aporte nutritivo es relativamente bajo. Por ello, en la División de Investigaciones del INN se lleva a cabo un estudio sobre la utilización de mezclas frijol-cereales en la fabricación de este tipo de alimento, ya que esta leguminosa es un cultivo nacional. Sería, pues, importante promover su consumo, además de que se obtendría un mejor alimento desde el punto de vista nutricional.

El proceso de cocción-extrusión es muy versátil y con una alta capacidad de producción, lo que se demuestra por la variada gama de ingredientes, texturas, formas y densidades que pueden ser obtenidos a través de este proceso.

Probablemente este último sea hoy el más económico disponible para convertir material crudo en alimentos higiénicos y útiles, con amplia variedad de aplicaciones como la obtención de harinas para diferentes usos.

Ventajas del producto obtenido a base de mezclas de frijol y cereales

Un alimento tipo "snack" expandido elaborado a base de una mezcla de frijol-arroz, tiene varias ventajas sobre un alimento similar elaborado a base de harina de cereal, a saber:

1. Utiliza una mezcla de materiales en una proporción tal que los aminoácidos de uno y otro insumo, se complementan para suministrar una proteína de buena calidad nutricional.

2. El proceso térmico disminuye a niveles aceptables algunos factores antinutricionales presentes en los frijoles. Además, las variedades utilizadas en este estudio tienen niveles de estos factores significativamente menores, en comparación con otras leguminosas.
3. El aporte de proteínas por 100 gramos de producto es mayor al del expandido, elaborado a base de cereal solo (11^o/o vs 7-8^o/o). El aporte de vitaminas y minerales también es mayor.
4. Diversifica el consumo, ampliando el mercado para el frijol y el arroz. Estos dos insumos han despertado gran interés en los sectores oficial y privado. La Fundación para el Servicio al Agricultor (FUSAGRI), ha realizado investigaciones para el desarrollo y adaptación de cultivares de frijol que se adapten a las condiciones agroecológicas del país y así obtener buenos rendimientos. Por otra parte, hay interés en incrementar la utilización del arroz, cereal del cual se producen excedentes.
5. Si bien el costo del frijol es relativamente mayor que el del cereal, la proporción de aquél en la fórmula es menor (entre 25-35^o/o), por lo que su incidencia en los costos no es muy grande, obteniéndose las ventajas nutritivas mencionadas.
6. El expandido de frijol y cereal tiene las ventajas de ser un producto seco, sólido, que no requiere refrigeración. Su empaque es más económico, y el producto es de muy buena aceptación por toda clase de consumidores.
7. La mezcla expandida y molida, puede ser utilizada en formulaciones con leche y azúcar para elaborar una bebida, así como en la elaboración de sopas y postres.

Composición Porcentual:

	g/100 g
— Proteínas	11-12 ^o /o
— Humedad	5.0
— Grasa	1.0
— Cenizas	2.2
— Fibra cruda	2.0
— Carbohidratos	74.2

Vitaminas y Minerales:

	mg/100 g	mg/40 g
— Tiamina (B ₁)	0.22	0.088
— Riboflavina (B ₂)	0.54	0.21

	mg/100 g	mg/40 g
— Niacina	0.80	0.32
— Calcio	41.00	16.40
— Fósforo	183.00	73.20
— Hierro	2.5	1.00

Aporte por ración (25 g) comparado con un vaso de leche:

	Proteínas (g)	Calorías
— Expandido tipo "snack" frijol-cereal	2.75	100
— Snack de cereal	1.16	120.8

RDA promedio de 4 a 12 años:

— Proteínas	38.50 g
— Calorías	2215
— Tiamina (B ₁)	0.85 mg
— Riboflavina (B ₂)	1.20 mg
— Niacina	14.65 mg
— Hierro	12.50 mg

Porcentaje de adecuación promedio, población de 4 a 12 años:

— Proteínas	7.14 ^o /o
— Calorías	5.45
— Tiamina (B ₁)	10.35
— Riboflavina (B ₂)	17.50
— Niacina	2.18
— Hierro	80.0

8. La tecnología de extrusión es económica, no produce efluentes, es relativamente sencilla y es utilizada por dos grandes industrias venezolanas, para elaborar Cheese-tris y Cheese-wes. En resumen, la elaboración de la fórmula del Instituto Nacional de Nutrición, podría ser desarrollada por estas industrias.

Objetivo

Evidentemente, el objetivo que se persigue es la elaboración de

alimentos precocidos por el proceso de extrusión, a partir de mezclas de frijol-cereales, obteniendo como resultado productos de buena calidad nutricional.

Alimento expandido tipo "snack"

Ingredientes:

— Harina de frijol blanco/bayo	25%
— Harina de arroz	75%

Proyecto 5

Obtención de Productos Alimenticios a Base de Amaranato Utilizando el Proceso de Extrusión

Antecedentes

La planta de amaranto (pseudocereal) era conocida por nuestros aborígenes como "Caracas", y la ingerían ya fuese como alimento o como medicina.

El amaranto pertenece a la familia de las amarantáceas, constituida ésta por unas 500 especies; son hierbas o arbustos, de hojas opuestas, enteras y sin estípulas; las flores son pequeñas, en parte estériles, y las inflorescencias reunidas en espigas (Vélez Salas).

En los últimos años se han realizado investigaciones en amaranto en diversos aspectos: cultivo en diferentes condiciones climatológicas y edafológicas, y mejoramiento de las técnicas tradicionales de cultivo con la introducción de equipos adecuados para así reducir los costos de producción. También se han llevado a cabo estudios de caracterización bromatológica y nutricional de diferentes cultivares.

En la actualidad se está tratando de diversificar el uso industrial del amaranto, con miras de incorporarlo a la dieta del venezolano.

En el período comprendido entre 1976 y 1978, en la División de Investigaciones en Alimentos del INN, se efectuó la evaluación proximal de *Amaranthus sp.*, obteniéndose los resultados que siguen:

	Espigas (g/100 g)	Hojas (g/100 g)
Humedad	77.7	74.9
Proteínas	5.7	7.9
Cenizas	3.3	5.6
Hierro	21 mg	25 mg
Carotenos	1035 mcg retinol	3850 mcg retinol

Estos resultados son equiparables a otros cereales, tales como trigo, maíz y cebada.

Desde 1982, la Fundación para el Servicio al Agricultor (FUSAGRI) ha venido realizando estudios de investigación sobre amaranto. Ha utilizado, para el caso, diferentes cultivares graníferos de semillas provenientes de la colección del Rodale Research Center, en Kutztown, Pensilvania, EUA. Con base en los resultados obtenidos, existe el convencimiento de la factibilidad de su cultivo en gran escala, así como de las posibilidades de introducirlo al mercado en un plazo razonable.

Desde el punto de vista tecnológico, las investigaciones relacionadas con el efecto del procesamiento sobre la calidad nutricional han sido muy pocas. Entre los procesos tecnológicos que utilizan tratamiento térmico, el de extrusión es hoy en día probablemente el método más económico disponible para convertir material crudo en alimentos comestibles. Dicho método consiste en la plastificación de materiales húmedos dilatables, compuestos de almidones y/o proteínas dentro de un tubo (extrusor), y mediante una combinación de parámetros humedad-presión, calor y esfuerzo mecánico, resulta ser de alta temperatura durante un corto tiempo. Esto permite la gelatinización de los almidones, desnaturalización y fijación de las proteínas, con el consecuente rearrreglo de los diferentes componentes y la expansión exotérmica del producto.

Justificación

La población venezolana, en todos sus estratos, tiene el hábito de consumir ciertos renglones agrícolas cuya productividad es baja, con escasez en el mercado en determinadas épocas del año. Se hace necesario, por lo tanto, buscar alternativas tal como la que ofrece el amaranto, que tiene un rendimiento agrícola aproximado de 1,000 a 1,200 kg/ha (sin cosecha mecanizada). Además de tener un contenido de proteínas superior en términos de calidad y cantidad al de otros insumos en su mayoría importados, cuenta en su composición con minerales y provitamina A (carotenos) en cantidades apreciables.

Objetivo General

Este Proyecto se propone evaluar la influencia del proceso de extrusión sobre las propiedades funcionales, organolépticas y nutricionales del amaranto.

Objetivos Específicos

Específicamente, persigue cuatro propósitos:

- Optimizar los parámetros del proceso de extrusión del amaranto.
- Analizar los parámetros que definan propiedades funcionales tanto de la harina a procesar como de los productos extruidos.
- Obtener productos extruidos aceptables desde el punto de vista sensorial, y de buena calidad nutricional.

- Predecir usos de los expandidos y/o harinas precocidas obtenidas por el proceso de extrusión.

Actividades a Desarrollar

Meses Actividad propiamente dicha:

- 1 — Adquisición de equipos, materiales y reactivos.
- 5 — Adquisición de materia prima y pruebas de optimización del proceso de extrusión de amaranto.
- 4 — Evaluaciones
- 2 — Redacción de Informe y según resultados obtenidos, solicitud de fondos para la ejecución de otros estudios al respecto.

Posibles Resultados del Estudio

Al finalizar este trabajo se espera tener un conocimiento amplio respecto al efecto que el proceso de extrusión ejerce sobre la calidad sensorial y nutricional del amaranto, y saber cuál es el óptimo del proceso para la obtención de productos extruidos de amaranto de buena calidad.

Para el desarrollo de este estudio, el Laboratorio de Investigaciones en Alimentos del Instituto Nacional de Nutrición (INN) cuenta con un área de 25 m² aproximadamente, en el que se encuentra un extrusor Brabender, AEV-330 y un molino de martillo; bioterio de 54 m² de área; Sección de Microbiología de 28 m², y Sección de Análisis Proximal, de 175 m² de área.

Equipos a Solicitar para el Estudio

- Mezcladora Planetary Mixer P-6005 de Brabender con soporte.
- Medidor de torque adaptable al extrusor.
- Medidor de dureza. Equipo Brabender PME digital comprator.
- Colorímetro.

Bibliografía Consultada

- Early, Daniel. Amaranthus secrets of the Aztecs. *Organic Gardening and Farming*, December, 1977.
- Ruttle, Jack. Amaranthus, the gentle giant. *Organic Gardening and Farming*, August, 1986.
- Sánchez-Marroquín, A. Dos cultivos olvidados de importancia agroindustrial: El amaranto y la quinua. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 33(1): 11-32, 1983.
- Vélez Salas, F. *Plantas Medicinales en Venezuela*. Capítulo 23. Caracas, Venezuela, p. 403.

Coautores de los Proyectos Propuestos

1. Obtención, Evaluación y Utilización de Harinas Cruda y Precocida de Yuca (*Manihot esculenta*)

Lic. Mercedes Portillo O.
Tec. Fortuna Cohen
Dra. Rosario Garrido de Cayuela
2. Obtención y Evaluación de Harina Precocida de Auyama-Arroz, Enriquecida con Leche en Polvo

Dra. Rosario Garrido de Cayuela
Lic. Belkis Guaipo López
Fcto. Daisy Villavicencio C.
3. Evaluación y Utilización del Subproducto de Maíz (Torta Desgrasada) en el Enriquecimiento de Arepas

Fcto. Daisy Villavicencio C.
Dra. Rosario Garrido de Cayuela
4. Elaboración de Productos Expandidos y Harinas Precocidas a Base de Mezclas de Frijol y Cereales

Dra. Rosario Garrido de Cayuela
Lic. Irma Herrera B.
Lic. Irania Carrillo de Stein
Lic. Mariela Calderón
5. Obtención de Productos Alimenticios a Base de Amaranto, Utilizando el Proceso de Extrusión

Lic. Mercedes Portillo O.