

DESARROLLO DE UN PRODUCTO ALIMENTICIO A BASE DE ARROZ, PARA USO INFANTIL

E. Segura V.¹, G. Mahecha L.², B. E. Moreno S.³ y G. S. Rodríguez³

Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA),
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá, Colombia

RESUMEN

Se desarrolló un producto alimenticio deshidratado para niños a base de arroz, complementado con soya y frutas para mejorar sus características nutricionales y organolépticas.

El proceso consistió en la precocción de los ingredientes y un secado posterior en un deshidratador de tambores. Se obtuvo así un producto final en forma de hojuelas, con un contenido de humedad de 2 a 3^o/o, el cual es de fácil rehidratación cuando se mezcla con un líquido como leche, agua o agua de panela.

El panel de catación no detectó diferencia alguna entre las formulaciones con un contenido de soya de: 10, 15 y 20^o/o, respectivamente.

INTRODUCCION

La desnutrición proteínica debida al déficit de disponibilidad y alto costo de alimentos, es uno de los más serios problemas de malnutrición en familias de bajos recursos con niños, ya que limita su desarrollo intelectual.

Manuscrito modificado recibido: 29-10-87.

- 1 Químico Farmacéutico, M. Sc., Profesor Asociado del Departamento de Farmacia, Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA), Universidad Nacional de Colombia, Ciudad Universitaria, Bogotá D. E., Colombia.
- 2 Químico, M. Sc. Profesor Titular, Departamento de Química de la citada Universidad.
- 3 Trabajo de grado previo a optar al título de Químico-Farmacéutico. Calificó mejor las formulaciones con tomates de arbol y guayaba. Teniendo en cuenta la evaluación sensorial, el cómputo químico y la composición nutricional, se seleccionó la formulación con el mejor balance nutricional, que correspondió a su contenido de 16^o/o de proteína.

tual (2). Por ese motivo, en muchas partes del mundo se están haciendo intentos para introducir alimentos infantiles de bajo costo y alto contenido en proteínas. El planeamiento de suplementos alimenticios económicos aceptables y nutricionalmente aconsejables para los niños, sólo es posible si el producto y el balance nutricional se adaptan a la cultura nativa (3-5).

Dentro de la fase de nutrición humana, la nutrición de los infantes ha sido intensamente investigada. Como resultado, se dispone de información completa en cuanto a los requerimientos nutricionales de la infancia, y cómo satisfacerlos. No existe un acuerdo general entre los pediatras de exactamente cuando deben adicionarse otros alimentos a la dieta a base de leche. Se sabe, sin embargo, que la adición de cereales, frutas y leguminosas apropiadamente preparadas mejoran la dieta en proteínas, vitaminas y minerales ayudando a la motilidad gastrointestinal (6, 7).

En Colombia existe especial interés por el desarrollo, la promoción y la utilización de mezclas vegetales, para contribuir a la solución del gran problema de la desnutrición. El Instituto Nacional de Nutrición (INN) desarrolló la "Bienestarina", cuya base es la proteína de soya (8, 9).

Las recomendaciones sobre consumo de calorías y nutrientes constituyen una guía de especial importancia, no sólo para la planificación de dietas, sino también para utilizar en la definición de políticas de alimentación y nutrición del país (10).

El objetivo de esta investigación, por lo tanto, fue lograr utilizar y diversificar algunas materias primas de segunda calidad, como el arroz partido y los excedentes de producción de algunas frutas, por ejemplo. En vista de que la calidad proteínica del arroz es baja, éste se enriqueció con harina de soya y frutas, con miras a complementar su valor nutricional y mejorar sus propiedades organolépticas.

MATERIAL Y METODOS

Materiales

Se utilizó harina de arroz trillado, partido, harina de soya comercial cuya composición en base seca es: g/o/o proteína 50, grasa 33, carbohidratos 39, fibra 1.7, cenizas 5 mg/o/o Ca 225, P 668, Fe 8.8, tiamina 0.52, riboflavina 0.54, niacina 1.6, piridoxina 1.2, calorías 335; y las siguientes frutas: guayaba (*Psidium guajaba*), banano (*Musa sapientum*), mango (*Mangifera indica*) y tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*).

Métodos

Para el control microbiológico se utilizaron los métodos oficiales de la AOAC (11), y para recuento total, coliformes totales y recuento de termofílicos.

Formulación

Se realizó una serie de ensayos con las materias primas seleccionadas, preparando diferentes mezclas, habiéndose optado por desarrollar tres

formulaciones con cada una de las frutas (Guayaba, G: banano, B; mango, M; y tomate de arbol, T:). En todas ellas se dejó constante 40^o/o de harina de arroz, y se varió el porcentaje de fruta y soya, como sigue:

Formulación 1 = 40^o/o de harina de arroz
10 10^o/o de harina de soya
47.5^o/o de puré de fruta (G1, B1, M1 ó T1)

Formulación 2 = 40^o/o de harina de arroz
15^o/o de harina de soya
42.5^o/o de puré de fruta (G2, B2, M2 ó T2)

Formulación 3 = 40^o/o de harina de arroz
20^o/o de harina de soya
37.5^o/o de puré de fruta (G3, B3, M3 ó T3)

A fin de obtener un producto atractivo y de buena calidad, se hizo necesario agregar lecitina 0.5^o/o y fosfato de calcio 2^o/o, que corresponden al 2.5^o/o restante de la formulación.

Evaluación Organoléptica

Selección de Catadores

El panel de catación estuvo conformado por 10 miembros previamente seleccionados en base a reproducibilidad y sensibilidad. Para la selección se usaron los métodos de pares, dúo, trío, triangular y de sensibilidad.

Se suministraron muestras de fruta con 5 y 5.5^o/o de sacarosa y tres concentraciones, a nivel umbral, de cada uno de los sabores básicos. A éstas se les adicionó (6, 9 y 12 x 10⁻¹o/o), cloruro de sodio (2, 3 y 4 x 10⁻¹o/o), ácido cítrico (1, 2, 3 x 10⁻²o/o) y sulfato de quinina (2, 3 y 4 x 10⁻³o/o). Se escogieron catadores que acusaron 71^o/o de determinaciones correctas, para su consiguiente entrenamiento.

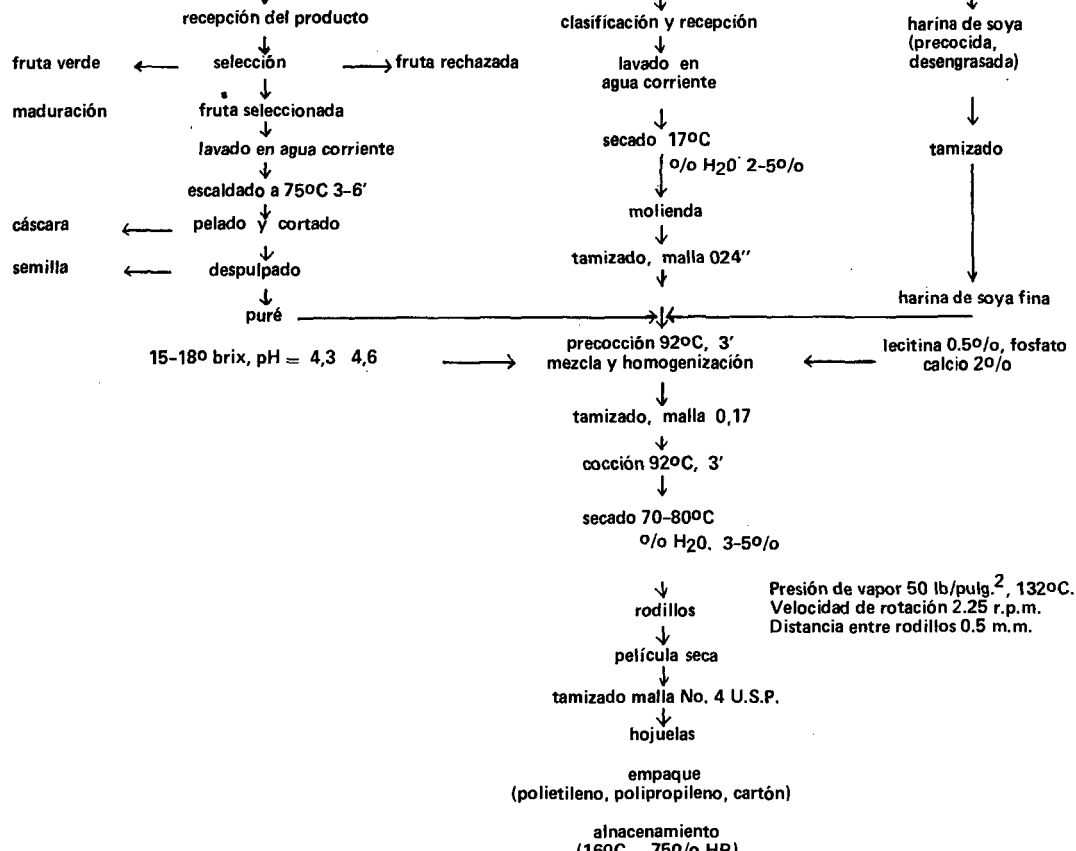
Entrenamiento de los Panelistas

Los catadores se entrenaron presentándoles: a) Los componentes óptimos que constituyen la formulación, y b) los defectos más comunes que pueden presentar los productos similares que se encuentran en el mercado.

a) *Componentes óptimos* — Los panelistas recibieron muestras (25 g) de puré de fruta fresca (guayaba, banano, mango y tomate de arbol), con el fin de que se familiarizaran con sus características (color, aroma, sabor y textura).

Para determinar el umbral (límite inferior de percepción) del sabor a soya, se efectuaron paneles de ordenación con muestras, ordenadas y codificadas al azar, de harina de soya en leche al 10, 15 y 20^o/o p/v, y una papilla de arroz de un producto comercial en leche (20 g/30 ml).

b) *Defectos propiciados* — Se propició la formulación de grumos reduciendo finamente el tamaño de la partícula del alimento infantil, haciendo así que al rehidratarse, se aglomeren.



Los purés de fruta se dejaron expuestos al aire hasta que se produjo el pardeamiento (4 horas a 16°C).

Para dar al producto el sabor grasoso, se adicionó a la formulación del alimento infantil monoestearato de glicérido (10.50/o).

Se forzó la fermentación calentando los purés de frutas a 35°C por 15 minutos, y dejándolos luego a temperatura ambiente (16°C) por el término de 10 horas.

Asimismo, se prepararon purés con frutas en estado verde para propiciar el sabor astringente, y con frutas sobremaduras para ilustrar este defecto.

Método de Evaluación

Se empleó el método de calificación de escala compuesta, con una escala de 20 puntos. A continuación se incluye la hoja de explicación del puntaje.

Los datos externos se rechazaron por límites de confianza, y los resultados fueron analizados por análisis de varianza y el ensayo de rangos múltiples de Duncan.

El puntaje de los factores de calidad de un alimento infantil, fue el siguiente:

1. Ausencia de defectos:

0 – 4.0 El número, tamaño y color de los defectos no deben afectar materialmente la apariencia o la calidad del producto. Puntaje según la clase o intensidad del defecto.

2. Color:

4.0 Uniforme, característico.
0 – 2.0 Muy oscuro, no característico.

3. Consistencia:

4.0 Homogénea, ligeramente fluida.
3.0 Muy clara o muy espesa.
0 – 2.0 Muestra una separación del líquido.

4. Sensación al paladar:

4.0 Suave.
0 – 3.0 Harinoso, pegajoso, grumoso.

5. Sabor:

4.0 Característico, dulce, frutal, harinoso.
2.0 – 3.0 Puede carecer de buen olor o sabor, pero no tiene sabor de frutas sobremaduras, muy dulce, insípido o grasoso.
0 – 1.0 Fermentado, caramelizado.

Puntaje Químico

Los cálculos del cómputo químico, según se ilustra en la Tabla 1, se hicieron en base a los datos de FAO/OMS (12) y al contenido de aminoácidos de las mezclas.

No se calcularon los valores correspondientes a las mezclas de tomate de arbol (T1, T2, T3), por carecer de información sobre su contenido de aminoácidos.

Composición Nutricional

Los cálculos de composición nutricional se realizaron teniendo en cuenta los datos informados en la Tabla de Composición de Alimentos Colombianos (13), expresados en base seca.

RESULTADOS Y DISCUSION

Según los resultados que se dan a conocer en la Tabla 2, el óptimo en cuanto a calidad de proteína se encuentra comprendido entre 10 y 16^o/o, es decir, mezclas que contengan de 10 a 20^o/o de harina de soya, para alimentos que llevan en su composición frutas como guayaba y mango. Para alimentos con banano el óptimo sería 11^o/o de proteína, que corresponde a una mezcla con 10^o/o de harina de soya.

Características Funcionales del Producto Terminado

El producto final en forma de pequeñas hojuelas, con un contenido de humedad de 2 a 3^o/o, presenta una textura crujiente, y retiene el color, sabor y aroma característicos de la fruta. El producto seco es de fácil rehidratación cuando se mezclan 10 gramos de éste con 30 ml de líquido, leche, agua o agua de panela, por ejemplo. Es de apariencia suave y consistencia blanda, y no muestra formación de grumos, por lo que puede ser administrado a los niños de pecho o de corta edad.

Evaluación Organoléptica

El análisis de varianza de los resultados de la evaluación sensorial (método de ordenación) de las formulaciones de frutas con diferentes porcentajes de soya (10, 15 y 20^o/o), no mostró diferencia significativa en la intensidad del sabor a soya. Ello permitió la formulación a base del porcentaje más alto de harina de soya (G3, B3, M3, T3).

El análisis de varianza de los resultados de la evaluación sensorial de las formulaciones G3, B3, M3, T3, dio una diferencia altamente significativa entre ellas. Por este motivo, se efectuó el ensayo de comparaciones múltiples de Duncan, a partir del cual se concluyó que las formulaciones G3 y T3 fueron calificadas significativamente mejor.

Análisis Microbiológico

Los resultados del análisis microbiológico del producto terminado no mostraron evidencia de esporulación o crecimiento de microorganismos.

TABLA 1

RESULTADOS DEL COMPUTO QUIMICO DE LAS FORMULACIONES

Isoleucina	Leucina	Lisina	Total aminoácidos azufrados	Total aminoácidos aromáticos	Treonina	Triptofano	Valina	Histid
65.28	83.00	72.00	57.96	78.49	70.11	79.73	72.45	141.
67.00	84.26	76.10	54.99	79.33	71.19	79.91	72.23	131.
68.15	85.59	78.93	52.90	79.92	71.94	80.04	72.07	124.
52.58	67.82	67.36	43.36	61.30	53.34	76.10	57.02	75.
57.40	73.11	72.38	44.25	66.44	58.59	77.32	60.71	82.
60.00	76.90	69.92	44.84	70.14	62.38	78.00	63.35	87.
61.30	79.06	84.54	47.95	71.45	62.17	86.20	66.47	88.
64.21	81.79	85.31	47.60	74.33	65.55	84.62	67.92	92.
66.18	83.62	85.84	47.37	76.27	67.83	83.50	68.89	95.

COMPOSICION NUTRICIONAL DE LAS FORMULACIONES

Proteína	Grasa	Carbo- hidratos	Fibra	Ceniza	Calcio	Fósforo	Hierro	Tiamina	Ribo- flavina	Niacina	Acido ascórbico	Vita- mina A	Ca
g	g	g	g	g	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	U.I.	
10.82	0.70	81.27	2.21	2.43	37.90	177.70	2.18	0.17	0.08	2.07	18.85	414.68	
13.08	0.85	78.85	2.08	2.50	47.96	205.96	2.52	0.19	0.10	2.02	16.86	371.02	
15.35	0.99	76.44	1.97	2.57	58.03	234.58	2.85	0.21	0.10	1.96	14.88	327.88	
11.61	0.85	72.03	9.81	3.11	84.27	232.36	3.62	0.26	0.13	2.25	678.58	1.357.14	
13.79	0.98	70.59	8.90	3.11	89.45	254.87	3.81	0.27	0.14	2.66	607.14	1.214.28	
15.97	1.11	69.14	7.98	3.11	94.63	277.74	4.00	0.29	0.14	1.98	535.71	1.071.43	
9.86	0.77	82.59	2.13	2.03	52.69	167.12	2.28	0.19	0.21	1.80	208.79	2.870.87	
12.22	0.90	80.04	2.03	2.14	61.20	196.67	2.61	0.21	0.21	1.77	186.79	2.568.67	
14.60	1.05	77.49	1.92	2.25	69.70	226.22	2.94	0.23	0.20	1.74	164.81	2.266.48	
15.02	0.07	72.08	5.40	3.95	54.27	232.03	3.08	0.32	0.17	5.83	115.23	4.611.65	
16.84	1.09	70.64	4.93	3.87	62.61	254.75	3.13	0.32	0.17	5.37	103.15	4.126.21	
18.66	1.20	69.19	4.48	3.77	70.94	277.48	3.58	0.33	0.17	4.92	91.01	3.640.77	

Esto significa que el proceso a que se sometió controla la contaminación del alimento, conservándolo por mayor tiempo y permitiendo su consumo sin riesgo alguno.

Formulación Seleccionada

De acuerdo al contenido nutricional, al puntaje químico y los resultados de la evaluación sensorial, se seleccionó la formulación que contiene 40% de harina de arroz, 20% de harina de soya, 37.5% de puré de fruta, y 2.5% de aditivos.

SUMMARY

DEVELOPMENT ON AN INFANT FOOD PRODUCT BASED ON RICE

An infant dehydrated rice-based food product, complemented with soybean flour, was developed. To improve its nutritional and organoleptic characteristics, fruits were also added.

Ingredients were first precooked and dried in a drum-dryer, obtaining a final product, as flakes, with a 2 to 3% water content. This rehydrates easily with liquids such as milk, water or "panela" (refined and concentrated sugar cane syrup).

The sensory panel did not detect any difference between formulations containing 10, 15 and 20% soybean, respectively.

BIBLIOGRAFIA

1. Moreno, E. & G. Rodríguez. **Desarrollo de un Producto Alimenticio a Base de Arroz para Uso Infantil**. Trabajo de grado, Departamento de Farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, 1983.
2. Draz, D. Valor nutricional y uso potencial de las proteínas solubles e insolubles de soya. **Tecnología**, 18: 9, 1976.
3. Díaz, D. Enriquecimiento de cereales con proteínas. **Tecnología**, 13: 30, 1971.
4. Kraissid, T., M. Benjawan, *et al.* Formulation of supplementary infant food, at the home and village level in Thailand. **Food and Nutrition Bulletin**, 3: 37, 1980.
5. Milner, M. **Protein Enriched Cereal Foods for World Needs**. St. Paul, Minnesota, American Association of Cereal Chemists, 1969, p. 38, 49, 74.
6. Matz, S. **The Chemistry and Technology of Cereals, Food and Feed**. Westport, Conn., The Avi Publishing Co., 1976, p. 551, 623.
7. American Public Health Association. **Standard Methods for Examination of Dairy Products**. 12th ed. New York, N. Y., APHA, 1976, p. 53-61, 72-76.
8. Iregul A. & N. Young. El empleo de la tecnología química en la solución del problema de la desnutrición proteica en Colombia. **Tecnología**, 3: 41, 1961.
9. Paez, J. & W. Ruedá. **Situación Actual de las Mezclas Vegetales en Colombia**. Bogotá, Instituto Nacional de Nutrición, 1967.
10. Ministerio de Agricultura, opsa, Sector Agropecuario. Bogotá, 1980.

11. American Public Health Association. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Food.** New York, N. Y., APHA, 1976, p. 559, 602-604.
12. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Amino Acid Content of Food and Biological Data on Protein.** Rome, Nutrition Division, Food Policy and Food Science Service, 1970.
13. **Tabla de Composición de Alimentos Colombianos.** 4a ed. Bogotá, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, 1978.