

**Informes**

**INTSOY/Perú**



Programa Internacional de Soya

**INTSOY**

**Escuela de Agricultura**

**Universidad de Illinois en Urbana-Champaign**

PN-ABA-594

MM=57439

PROGRAMA INTERNACIONAL DE SOYA

INFORME FINAL

Proyecto Integral de Desarrollo  
de la Soya:  
Procesamiento y Utilización

Dr. Alvin Siegel  
Científico en Alimentos  
INTSOY/Perú

Julio, 1981

PROGRAMA INTERNACIONAL DE SOYA

INFORME FINAL

Marzo, 1978 - Junio, 1981

Dr. Alvin Siegel  
Científico en Alimentos  
INTSOY/Peru

INTRODUCCION

ACTIVIDADES

I. PRODUCTOS DE SOYA PARA EL CONSUMIDOR

A. Procesamiento Industrial y Utilización de la Soya:  
Procesos y Datos Nutricionales

Antecedentes

- 1- LECHE/BEBIDA DE SOYA (LIQUIDO)
  - Flujo - Leche/Bebida de Soya (Líquido)
- 2- LECHE/BEBIDA DE SOYA (POLVO)
  - Flujo - Leche/bebida de Soya (Polvo)
- 3- HARINA DE SOYA INTEGRAL
  - Flujo - Harina de Soya Integral (Continuo)
  - Flujo - Harina de Soya Integral (Batch) - INDA
- 4- PAN FORTIFICADO CON SOYA
- 5- FIDEOS FORTIFICADOS CON SOYA
- 6- TOFU - "Queso de Soya"
  - Flujo - TOFU
- 7- SOYA TOSTADA - BOCADITOS DE SOYA
- 8- MEZCLAS DE SOYA EXTRUIDAS - Cocinador/Extrusor de Bajo Costo-(LEC) Tecnología

B. ALIMENTOS DE SOYA (Resumen)

1- ALIMENTOS DE SOYA: Evaluación Nutricional

2- ALIMENTOS DE SOYA: Aceptabilidad

C. Procesamiento No-Industrial Y Utilización de la Soya

(Uso Domestico Urbano/Rural): Procesos

1- LECHE/BEBIDA DE SOYA (PROCESAMIENTO CASERO)

2- Soya en Alimentos Peruanos - Flujos

II. PROMOCION Y EXTENSION DE ALIMENTOS DE SOYA

A. Compañías Procesadoras de Alimentos de Soya

B. Cursos Demostraciones

C. Desarrollo de Recetas - Recetarios

III. RESUMEN

IV. RECOMENDACIONES

APENDICE A. Participación en Conferencias y Cursos

APENDICE B. Entrenamiento de Grado

APENDICE C. Compañías Procesadoras de Productos Alimenticios de Soya -

Potencial Actual y Futuro

## INTRODUCCION

En concordancia con el Acuerdo de Proyecto entre la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) y el Ministerio de Agricultura y Alimentación, Perú, se puso en marcha un programa de procesamiento y utilización de alimentos de soya, como parte del proyecto de actividades titulado "Producción de Soya y Maíz en Pequeños Fundos". (USAID Project Paper: 527-15-13-149).

A nivel industrial, las actividades de investigación y desarrollo se dirigieron a la utilización directa de la soya para la alimentación humana. Las actividades de desarrollo giraron alrededor de la introducción comercial de tres productos alimenticios a base de soya: leche/bebida de soya (líquido y en polvo), pan popular y fideos fortificados con soya. Además, se brindó asistencia técnica a varias compañías, grandes y pequeñas, que demostraron interés en el procesamiento de productos alimenticios a base de soya.

Otra faceta de la utilización de la soya, fué la promoción de métodos y técnicas de procesamiento casero como un medio positivo para el consumo directo de la soya. Varios cursos, demostraciones y charlas fueron conducidos con representantes de ministerios, institutos gubernamentales, hospitales, y grupos privados interesados en promocionar el mejoramiento nutricional en el consumo de alimentos, en la dieta peruana. El objetivo principal de estas actividades fué educar y crear conciencia del uso de los alimentos de soya para mejorar el valor nutricional de una alimentación inadecuada o marginal.

Las actividades de utilización de alimentos de soya fueron realizadas principalmente en el Instituto Nacional de Desarrollo Agro-Industrial (INDA), La Molina. El proyecto de soya, conocido como Proyecto Integral de Desarrollo de la Soya (PIDES), fué establecido como una parte importante de un programa de investigación total y desarrollo puesto en marcha en INDA. El apoyo de INDA incluye personal científico, servicios de laboratorio, una división de ingeniería, una planta piloto de procesamiento de alimentos, y una panadería piloto. Trabajos de campo relacionados con los métodos aplicados de la utilización de la soya, fueron principalmente conducidos en la Selva Alta región de Jaén, Bagua, Tarapoto, Tingo María, San Ramón y Satipo.

## I. PRODUCTOS DE SOYA PARA EL CONSUMIDOR

## A. Procesamiento Industrial y Utilización de la Soya:

## Procesos y Datos Nutricionales

Antecedentes

La metodología usada en la presentación de este Informe Final sirve como un método de extensión para promover el procesamiento y utilización de la soya como un alimento en la dieta peruana. El mayor énfasis de este informe está en los procesos Industrial y No-Industrial. Esto incluye datos de los atributos nutricionales de estos productos alimenticios de soya. Las discusiones sobre procesos y flujos estas presentados en una forma detallada y concisa que sirve como "Hojas de Información" separadas, y publicadas para la industria de alimentos peruanos y el consumidor peruano. En general, la investigación se dirigió al desarrollo de productos comerciales de soya adecuados y adaptables para la alimentación peruana.

Se brindó apoyo técnico en todas las áreas de desarrollo de proceso y evaluación de productos. A continuación se da una lista del personal de INDA participante.

Administración y Programación de Proyecto

M.S. María C. Zulueta

Leche/Bebida de Soya (Líquido y en Polvo)

Ing. Edy Barnett	- Pruebas Piloto
Nut. Consuelo Cabieses	- Evaluación Nutricional
Ing. Nancy Fuentes	- Desarrollo de Proceso
Ing. Libia Gutiérrez	- Desarrollo de Proceso
Nut. Betty Mendoza	- Aceptabilidad; Evaluación Nutr.
Ing. Sergio Zapata	- Pruebas Piloto
M.S. María C. Zulueta	- Desarrollo de Proceso

Productos Fortificados con Soya

Ing. Nancy Fuentes	- Desarrollo de Proceso
Ing. Libia Gutiérrez	- Preparación de Harina de Soya
Ing. Martha Marín de Siegel	- Desarrollo de Proceso
Sr. Genciano Trinidad	- Pruebas Piloto

Mezclas de Soya Extruídas

Ing. Isabel Kamishikiriyo	- Desarrollo de Proceso; Oper. de Equipo
Ing. Nestor Rosas	- Instalación y Operación de Equipo

Desarrollo de Recetas de Soya

Sra. Carmen Echeandía de Calderón

Evaluaciones SensorialesSrta. Rosa María Bautista  
Sr. Hildebrando RojasAnálisis QuímicosQ.F. Consuelo Castro  
Q.F. Teresa Cocchella  
Q.F. Gabriela Soriano  
Q.F. Carlos Vidal

LECHE/BEBIDA DE SOYA

(Método Industrial)

La LECHE/BEBIDA de SOYA ofrece los mismos valores alimenticios de la leche de vaca a menos costo. Se puede procesar esta LECHE/BEBIDA de SOYA a partir del frijol de Soya entero utilizando un proceso básico y simple.

El Proceso (Ver Flujo):

Primeramente se usa equipo para limpiar y clasificar la Soya, eliminando hojas, piedras y granos extraños. Con la finalidad de facilitar el procesamiento de descascarado, se realiza un pre-tratamiento con aire seco. Un quebrador de rodillos parte la Soya, desprendiendo las cáscaras. La separación de las cáscaras se realiza usando un clasificador de semilla que tiene un sistema de ventilación. Luego se muelen los cotiledones de Soya para obtener Grits (partículas) de Soya. La formación de una suspensión se hace a razón de sólidos (soya: agua-1:8). El uso de bicarbonato de sodio ayuda a ablandar la Soya durante la cocción. El molino coloidal forma una solución uniforme que posee una dispersión de los sólidos. La homogenización se hace con la finalidad de obtener una mayor reducción del tamaño de los sólidos, homogenizar los globulos de grasa, mezclar el azúcar y la sal, y obtener la LECHE/BEBIDA de SOYA con una textura suave al paladar. El rendimiento es aproximadamente de 8 litros por un kilo de Soya.

LECHE/BEBIDA de SOYA en Nutrición:

LECHE/BEBIDA de SOYA tiene un gran valor nutricional. Esto está ilustrado en el siguiente cuadro:

LECHES/BERIDAS

	DE: <u>SOYA</u>	<u>VACA</u>	(Líquido)	<u>SOYA</u>	<u>VACA</u>
Proteína	3.3%	3.5%	Hierro	1.1mg	-
Agua	90%	87.5%	Fósforo	55mg	93mg
Sólidos	10%	12.5%	A asc. <sup>2</sup>	21.6mg	15.9mg
Grasa	3%	3.5%	Tiamina	0.8mg	0.4mg
Carbo. <sup>1</sup>	3%	4.8%	Ribofl. <sup>3</sup>	1.1mg	1.7mg
Fibra	0.1g	-	PER <sup>4</sup>	2.0-2.5	2.5
Ceniza	0.6g	0.7g	NPU <sup>5</sup>	76%	79%
Calorías	52/100g	65/100g	Diges. <sup>6</sup>	95%	91%
Calcio	52mg	118mg	BV <sup>7</sup>	80	87

1- Carbohidratos

3- Riboflavina

5- Utilización Neta de Proteína

6- Digestibilidad

2- Acido Ascórbico

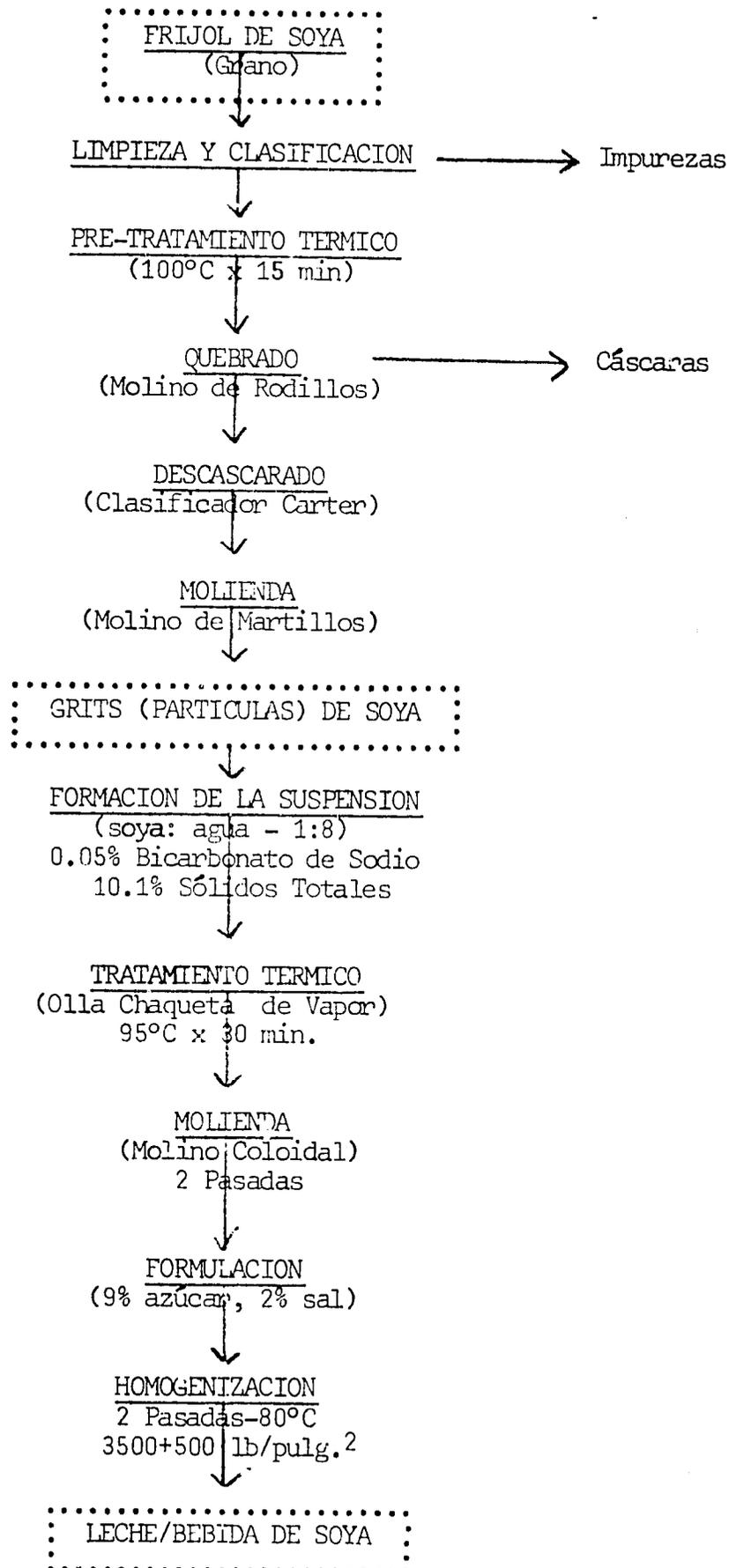
4- Relación de la Eficiencia de la Proteína

7- Valor Biológico

En conclusión, la LECHE/BEBIDA de SOYA puede substituir a la leche de vaca manteniendo buena nutrición.

Soybean variety - Nacional

Flujo para la Elaboración de la Leche/Bebida de Soya (Líquido)



## LECHE/BEBIDA DE SOYA EN POLVO

(Método Industrial)

La LECHE/BEBIDA de SOYA en POLVO ofrece los mismos valores alimenticios de la leche de vaca en polvo a menos costo. Se puede procesar este producto a partir del frijol de Soya entero utilizando un proceso básico y simple.

El Proceso (Ver Flujo):

Primeramente se usa equipo para limpiar y clasificar la Soya, eliminando hojas, piedras y granos extraños. Con la finalidad de facilitar el procesamiento de descascarado, se realiza un pre-tratamiento con aire seco. Un quebrador de rodillos parte la Soya, desprendiendo las cáscaras. La separación de las cáscaras se realiza usando un clasificador de semilla que tiene un sistema de ventilación. Luego se muelen los cotiledones de Soya para obtener Grits (partículas) de Soya. La formación de una suspensión se hace a razón de sólidos (soya: agua-1:7) con la adición de un antioxidante (0.02% en base a la grasa del producto final). El uso de bicarbonato de sodio ayuda a ablandar la Soya durante la cocción. El molino coloidal forma una solución uniforme que posee una dispersión de los sólidos. La homogenización se hace con la finalidad de obtener una mayor reducción del tamaño de los sólidos, homogenizar los glóbulos de grasa, y obtener la BEBIDA BASE (Leche/Bebida de Soya) con una textura suave al paladar. La regulación del pH es para obtener un pH final de 7.5 antes del proceso de secado. La segunda homogenización se hace con la finalidad de mezclar el ácido añadido. La bebida Base (líquido) es secada en un secador por atomización para obtener una LECHE/BEBIDA de SOYA en POLVO. El rendimiento del producto (3% humedad) con respecto al grano entero es 84.3%. Se puede obtener 843 g. del producto final por 1 kilo de Soya que es suficiente para preparar 8 Litros de Leche/Bebida de Soya en forma líquida (101 gr. polvo + agua rinde 1 litro).

LECHE/BEBIDA de SOYA en POLVO en Nutrición:

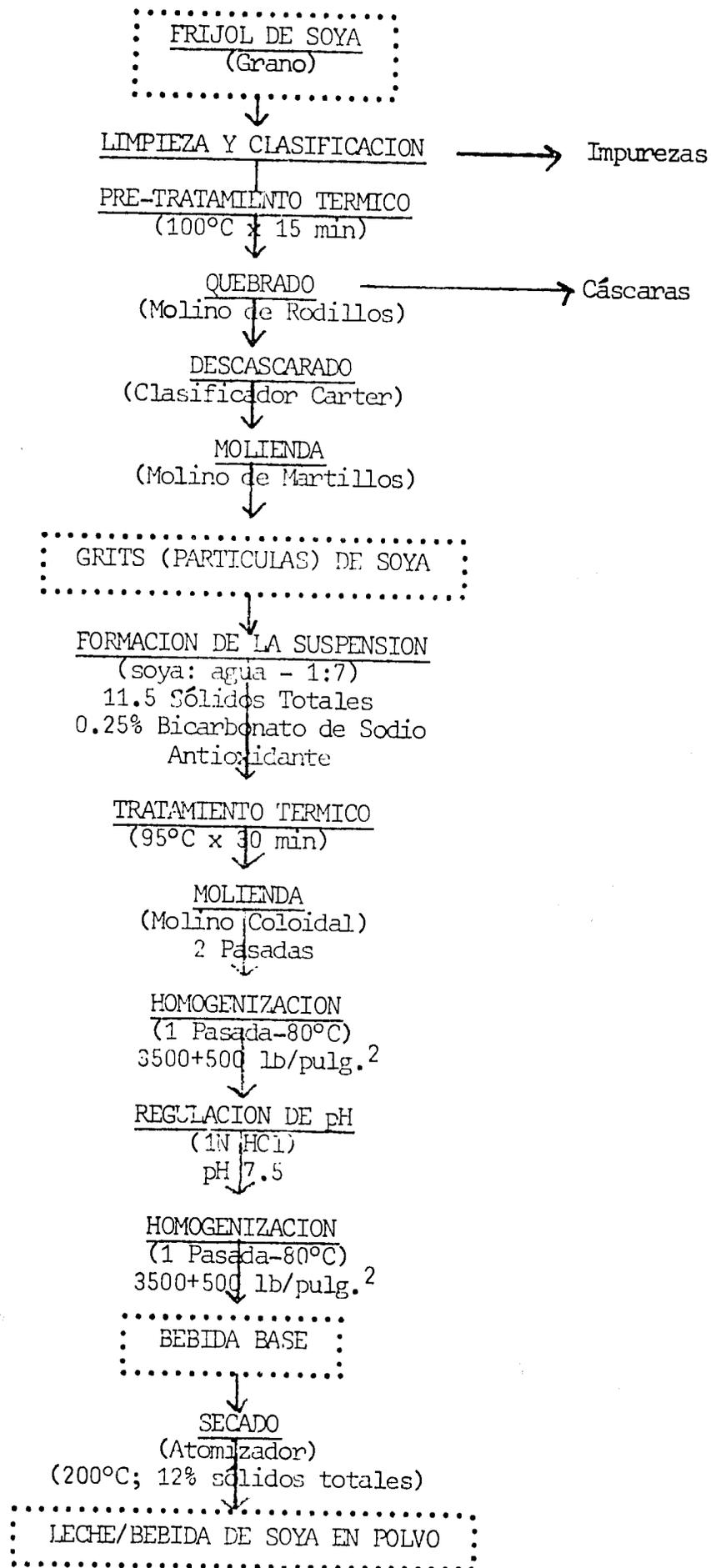
LECHE/BEBIDA de SOYA en POLVO tiene un gran valor nutricional. Esto está ilustrado en el siguiente cuadro.

LECHES/BEBIDAS (En Polvo) DE:

<u>Análisis Nutricional</u>	<u>SOYA</u>	<u>VACA</u>
Proteína	40%	26%
Humedad	3%	2.3%
Grasa	20.9%	26.8%
Carbohidratos	27.4%	38.9%
Fibra	3.3%	-
Ceniza	5.4%	6.0%
Calorías	458/100g	501/100g

En conclusión, LECHE/BEBIDA de SOYA en POLVO puede substituir a la leche de vaca en polvo manteniendo buena nutrición.

Soybean variety - Nacional



## HARINA DE SOYA INTEGRAL

(Método Industrial)

HARINA DE SOYA INTEGRAL es un ingrediente alimenticio muy nutritivo que es usado como un fortificador protéico en comidas tradicionales. Es usada en niveles de 10 - 20% en pan, productos de harina de trigo (galletas y cakes), y productos de pasta en lugar de harina de trigo importada. Las ventajas de la HARINA DE SOYA INTEGRAL son: a) un aumento en el contenido de proteínas en más del 45%, y b) un aumento en la calidad de las proteínas hasta 80%.

Proceso (Ver Flujo):

Un método comercial para procesar HARINA DE SOYA INTEGRAL consiste en frijol de soya entera, limpia, descascarada y partida pasando a través de un túnel de vapor (100°C) por 30 minutos. Luego la etapa de secado consiste en los granos de soya pasando directamente a través aire caliente (seco). Los cotiledones partidos (splits) son molidos en molino de martillo y luego cernidos para producir HARINA DE SOYA INTEGRAL. Producción aproximada de harina - 500kg/hr. Rendimiento de harina - 90% a través de tamiz 6XX (33% - 10XX; 57% - 6XX).

HARINA DE SOYA INTEGRAL en Nutrición:

En general, datos nutricionales para la HARINA DE SOYA INTEGRAL son dados en el siguiente cuadro:

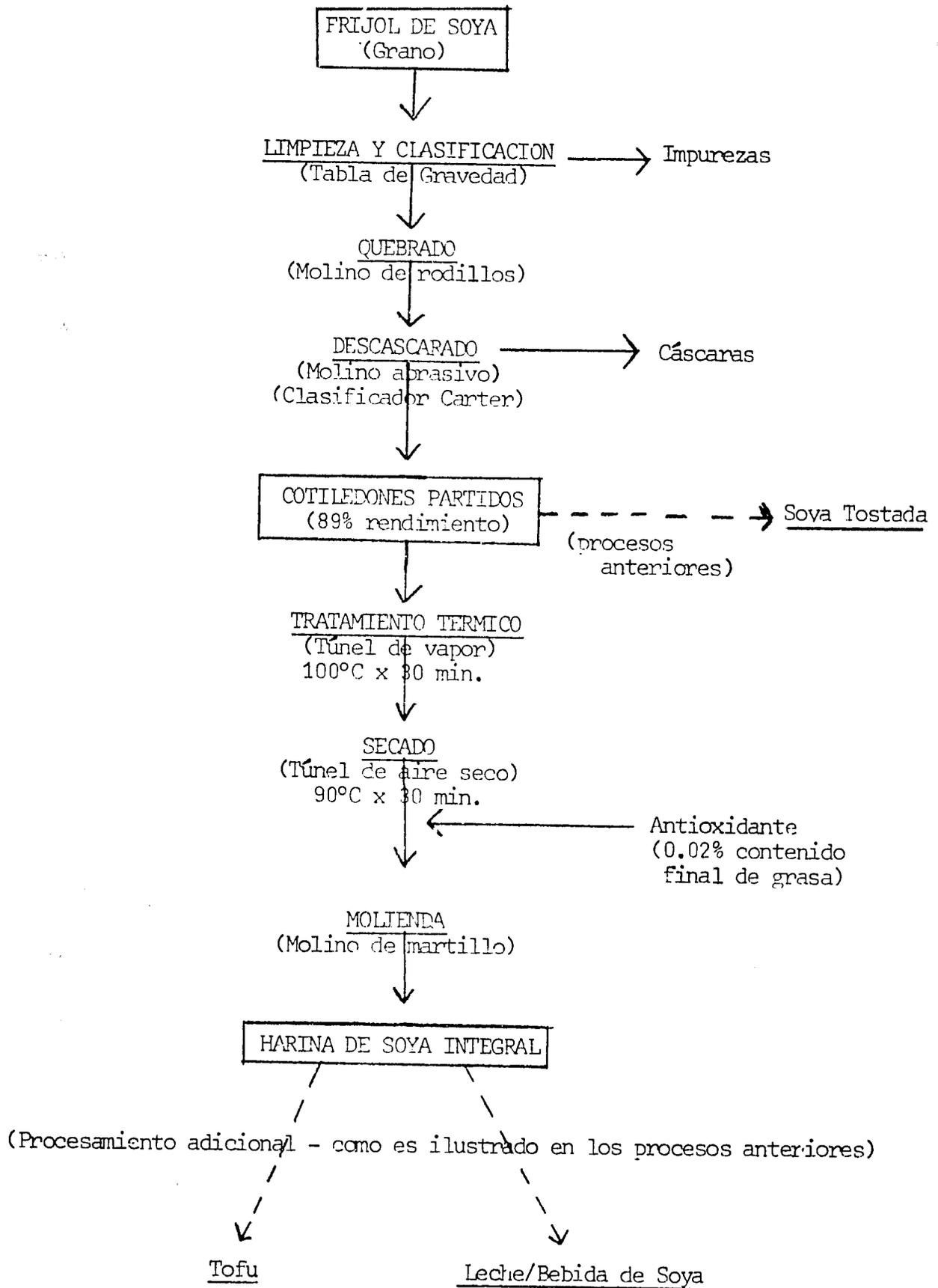
### Nutrientes - HARINA DE SOYA INTEGRAL

Proteínas (%) (N x 6.25)	41.4
Humedad (%)	4.5
Grasa (%)	22.3
Carbohidratos (%) (por diferencia)	24.9
Fibra (%)	2.0
Ceniza (%)	4.9
Calorías (100gm)	466
Calcio (mg)	200
Fósforo (mg)	560
Hierro (mg)	8.4
Tiamina (B-1) (mg)	0.35
Riboflavina (B-2) (mg)	0.30
PER <sup>1</sup>	2.2-2.4
NFU <sup>2</sup>	66
Digestibilidad (%)	82

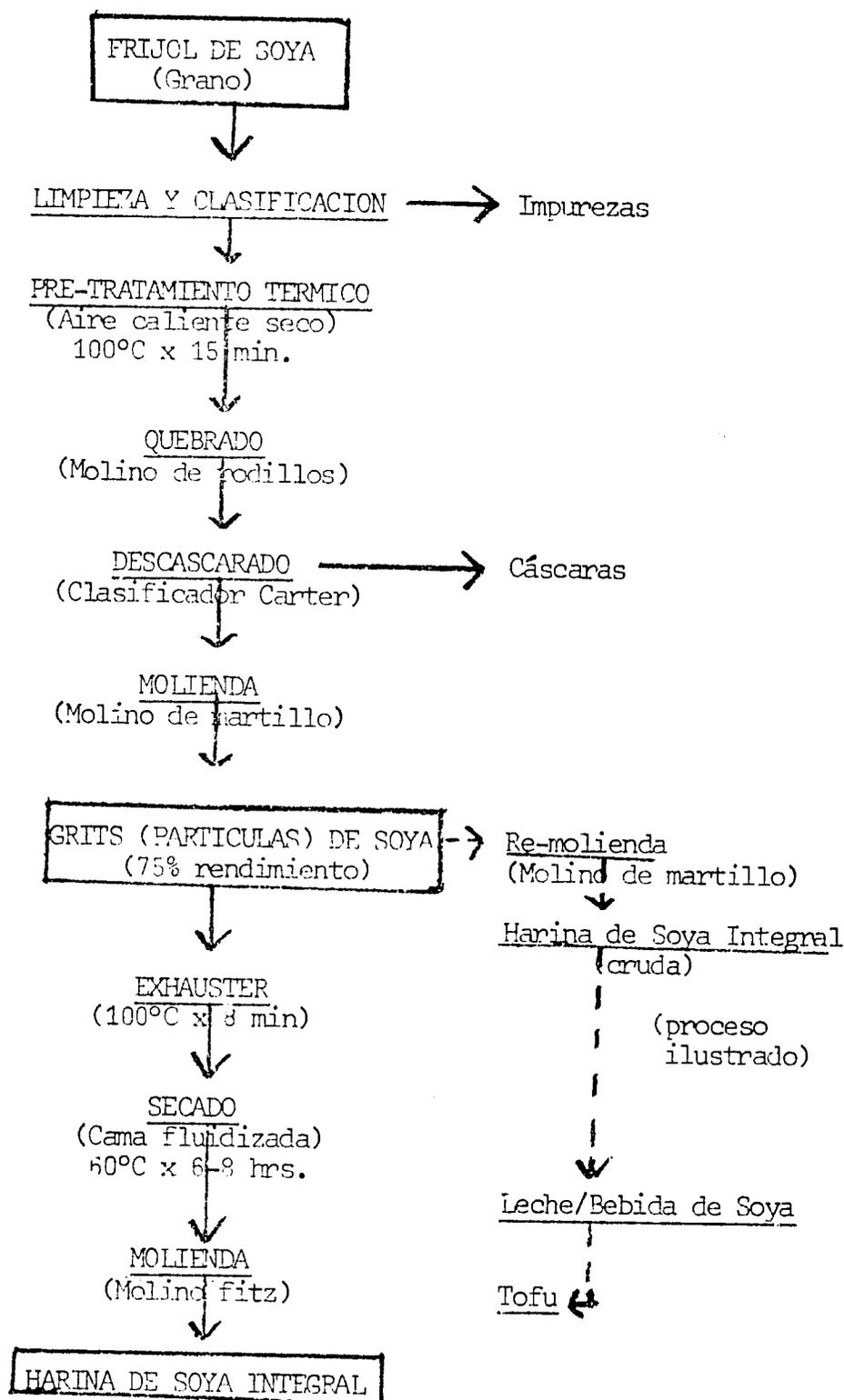
- 1- Relación de Eficiencia de la Proteína.
- 2- Utilización Neta de la Proteína.

HARINA DE SOYA INTEGRAL es también un fuente de vitaminas y minerales. Ya que proporciona proteínas y calorías, tiene una alta relación calórico-protéica que es especialmente importante en la nutrición de los niños. Además, la adición de HARINA DE SOYA INTEGRAL imparte un agradable sabor y aroma, mejora la textura, y aumenta la estabilidad de varios productos alimenticios a base de cereales. HARINA DE SOYA INTEGRAL puede ser usada en muchos alimentos populares para mejorar el valor nutricional de la alimentación peruana.

Flujo para la Elaboración de Harina de Soya Integral (Continuo)



Flujo para la Elaboración de Harina de Soya Integral (Por Batch) - INDA  
(Proceso por batch utilizando grits de soya pre-calentada)



Capacidad por batch - 50 kg. frijol de soya  
Rendimiento de harina - 35 kg/nr.  
Producción aproximada - 5 kg/hr.

Variedad de Soya - Nacional

## PAN DE SOYA

Se puede preparar un buen PAN de SOYA, tipo labranza, utilizando 10% de Harina de SOYA Integral en lugar de harina de trigo. El resultado es un pan nutritivo y económico, de rico sabor, suave textura y color natural. La fortificación de pan regular con 10% de Harina de SOYA Integral aumenta el contenido de proteína en más de 20%; la calidad de la proteína aumenta considerablemente. PAN de SOYA es un producto bien aceptable.

El método esponja, en el cual el azúcar es adicionado en dos etapas de fermentación, es muy adecuado para la preparación de PAN de SOYA. Este método industrial es utilizado extensamente en panaderías de Lima Metropolitana y áreas rurales.

### FORMULACION - PAN DE SOYA

Ingredientes (%):

HARINA DE SOYA Integral	10%
Harina de trigo	90%
Agua	60%
Azúcar	6%
Grasa	2%
Levadura	2%
Sal	2%

### ETAPAS - PAN DE SOYA

1. Esponja - Ingredientes (%):

HARINA DE SOYA Integral	10%
Harina de trigo	90%
Agua	55%
Azúcar	5%
Levadura	2%

2. Masa - Ingredientes (%):

Agua	5%
Azúcar	1%
Grasa	2%
Sal	2%

---

(%) - a base del peso total de harina

- Primera Fermentación - Esponja - 1 1/2 horas.
- Segunda Fermentación - 1 hora.

PAN de SOYA es rico y nutritivo. Se puede usar menos grasa y azúcar con mas agua obteniendo un rendimiento de más pan al mismo precio del pan regular. PAN de SOYA es más suave y se conserva por más tiempo.

FIDEOS DE SOYA

Se puede preparar FIDEOS de SOYA, tipo tallarín, utilizando 15% de Harina de SOYA Integral en lugar de harina de trigo. El resultado es fideos aceptables, de buen color, agradable sabor y una mayor textura que fideos regulares. La fortificación de fideos normales con 15% de Harina de SOYA Integral aumenta el contenido de proteína 30%; la cantidad de proteína aumenta considerablemente. Se utiliza un método común en la industria fideera.

FORMULACION - FIDEOS DE SOYA

Ingredientes (%):

HARINA DE SOYA Integral	15%
Harina de trigo	85%
Agua	35%

---

(%) - a base del peso total de harina.

En el proceso, una masa está preparada con los ingredientes. La masa está subsecuentemente pasada a través de una máquina fideera por extrusión para producir fideos largos y delgados. Los fideos se desecarán a una humedad de 11% luego de 18 - 24 horas de secado.

FIDEOS de SOYA son ricos y nutritivos. Se puede preparar fideos de alta calidad y buen sabor con el uso de Harina de SOYA Integral como un fortificante nutricional.

\* \* \* \*

## T O F U

(Método Harina de Soya)

El TOFU es uno de los alimentos a base de soya más antiguos del mundo, originado en China hace más de 2,000 años. Realmente es proteína de soya cuajada comúnmente llamada "Quso de Soya". El TOFU tiene un sabor blando que prontamente absorbe el sabor natural de los ingredientes con los que está combinado. Puede ser usado en sopas, ensaladas, postres y varias preparaciones vegetales.

Proceso (Ver Flujo):

Este proceso está basado en el uso directo de harina de soya para preparar un puré de leche de soya. La proteína en la parte líquida es coagulada por precipitación ácida o alcalina. Se pueden usar varios coagulantes dependiendo del tipo (sabor) de Tofu a ser preparado, como sigue: Vinagre o Jugo de Limón (pH 5.5) - ácido; cloruro de magnesio, cloruro de calcio - dulce; sulfato de magnesio, sulfato de calcio - suave. La proteína precipitada (cuajada) es subsecuentemente formada y prensada para producir un TOFU duro.

TOFU en Nutrición:

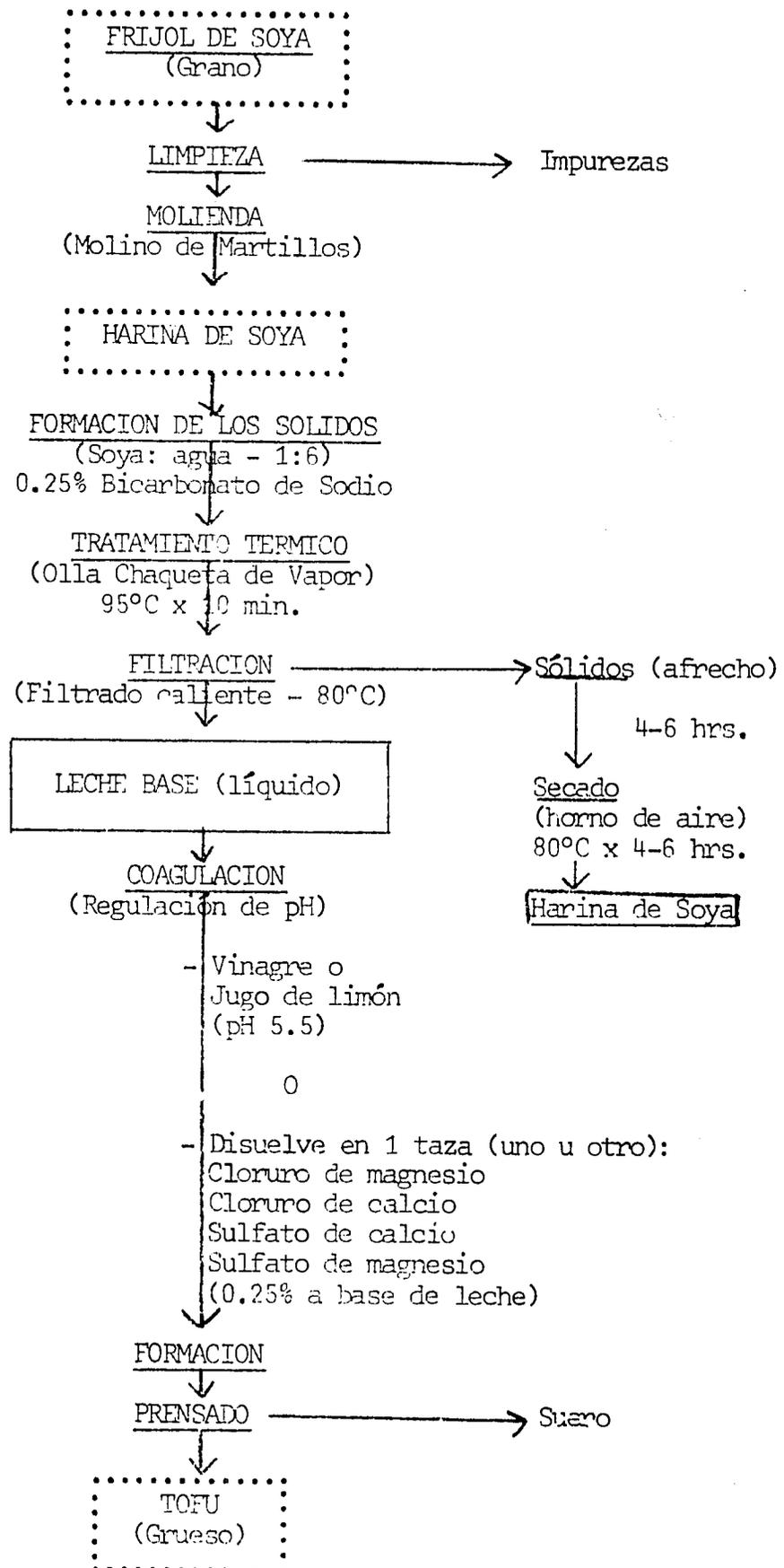
El alto valor nutricional del TOFU está ilustrado en el siguiente cuadro.\*

Productos de TOFU:	<u>TOFU</u>	<u>TOFU</u> <u>duro</u>	<u>TOFU</u> <u>Blando</u>	<u>TOFU</u> <u>Frito</u>
<u>Composición de Nutrientes (100gs)</u>				
Proteínas (g)	7.8	10.6	5.5	10.1
Humedad (g)	84.9	79.3	88.4	79.0
Grasa (g)	4.3	5.3	3.2	7.0
Carbohidratos (g)	2.3	2.9	1.7	2.8
Fibra (g)	0	0	0	0
Ceniza (g)	0.7	0.9	1.2	1.1
Calorías	72	87	53	105
Calcio (mg)	146	159	94	240
Fósforo (mg)	105	109	71	150
Hierro (mg)	1.7	2.5	1.2	2.6
Tiamina (mg)	0.02	0.02	0.02	0.02
Riboflavina (mg)	0.02	0.02	0.02	0.02
Digestibilidad (%)	95	95	95	95
Utilización Neta de Proteína (%) (NPU)	65	65	65	65

\* Fuente: The Book of Tofu, Shurtleff and Aoyagi.  
Ballantine: New York (1979).

El TOFU es verdaderamente una fuente de proteínas de alta calidad y bajo costo. Su versatilidad facilita su uso en una variedad de comidas tradicionales y preparaciones de comidas.

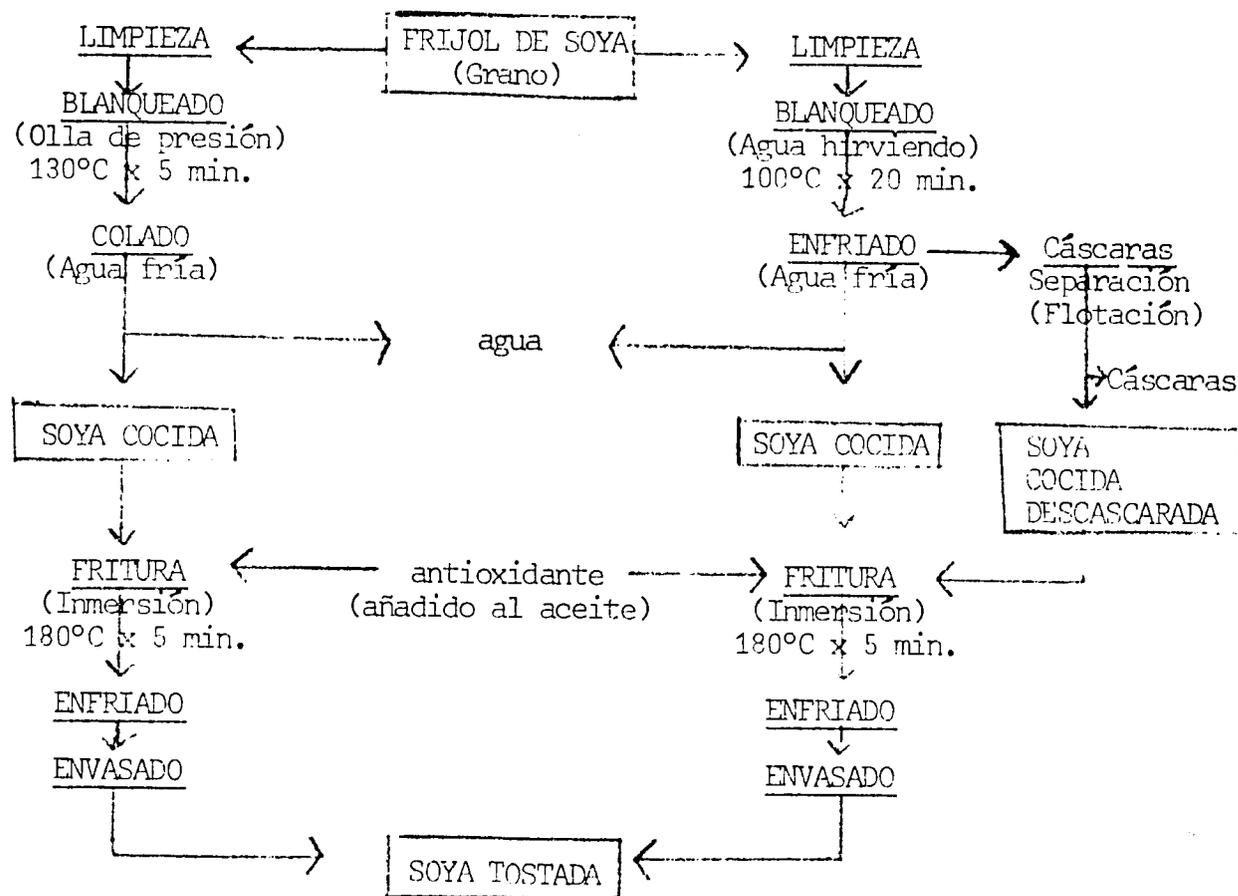
Flujo para la Elaboracion de TOFU (Queso de Soya) (Método Harina de Soya)



BOCADITOS DE SOYA

## SOYA TOSTADA

La introducción de soya como bocadito puede contribuir significativamente al aumento de proteínas en la alimentación. El proceso simple de frijol de soya puede producir un producto atractivo, de rico sabor y nutritivo.



Valor Nutricional: (100 gramos)

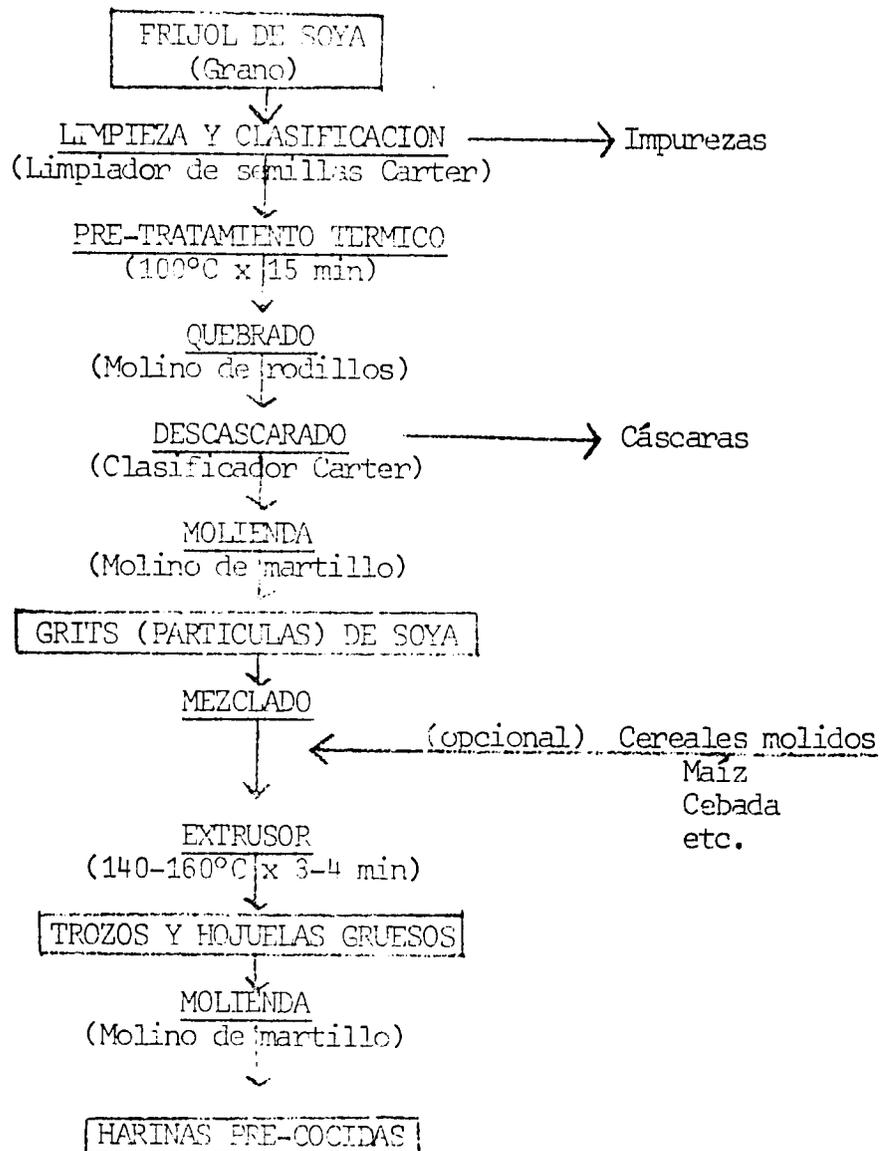
SOYA TOSTADA:	Descascarada	Con Cáscaras
Proteínas (g)	34.4	33.9
Humedad (g)	1.4	1.5
Grasa (g)	30.3	30.2
Carbohidratos (g)	19.2	16.3
Fibra (g)	4.5	7.3
Ceniza (g)	10.2	10.8
Calorías	487	473

Una porción de 25 gramos de SOYA TOSTADA proporciona 8.5 gs. de proteínas, ó 28-37% de la Recomendación de Raciones Diarias para niños de 2 a 6 años de edad. El porcentaje calórico-protéico es 28.

Mezclas de Soya Extruídas-Cocinador/Extrusor de Bajo Costo (LEC) Tecnología

Introducción: La utilización de un Cocinador de Extrusión de Bajo Costo (LEC) para preparar mezclas fortificadas con soya es significativa. La tecnología LEC tiene aplicación directa al desarrollo de alimentos a base de soya. Un programa de investigación, desarrollo y prueba para un cocinador/extrusor de bajo costo (Brady) está en proceso desde hace varios años en varios países en desarrollo (Colorado State University/USDA/USAID). Por consiguiente, se ha comprado un Cocinador/Extrusor Brady bajo el proyecto de soya INTSOY/Perú, para la preparación de harina de soya y subsecuentemente, el desarrollo de harinas pre-cocidas nutritivas. Estos productos pueden reemplazar mezclas de alimentos donados.

Actividades: El cocinador Brady ha sido probado con soya molida y una mezcla de soya con quínoa (cereal). El extrusor ha sido convertido de motor de tractor a motor eléctrico. Desafortunadamente, no ha sido completamente operacional por falta de una conexión eléctrica auxiliar. La instalación debe ser completada este año. El proceso LEC a ser usado está ilustrado en el siguiente flujo.



Usos del Producto: Cereales para desayuno, fortificador para productos de harina de trigo, sopas, postres. (Fortificación de vitaminas y minerales - opcional).

Pruebas preliminares: Se realizaron ensayos para tres mezclas de soya/cereal usando un Cocinador/Extrusor Brady en una compañía molinera (Molinera Valencia) en Arequipa. Se adquirió conocimientos en los parámetros de procesamiento para mezclas. Se uso frijol de soya grueso, molido (molino de martillo), maíz amarillo, y cebada.

Parámetros de procesamiento-

Extrusor- pre-calentamiento: 138°C x 10-15 min.  
(120 kg. afrecho de trigo)

Mezclas de Soya: (20 kg. batches)

A- Soya/Cebada/Maíz (38/32/30)

B- Soya/Maíz (30/70)

C- Soya/Cebada (30/70)

Tiempo y Temperatura:

Mezcla A- 139-144°C x 3 min.

Mezcla B- 143°C x 3.5 min.

Mezcla C- 149-160°C x 3 min.

Pérdida del Producto: 10%

Humedad: inicial - 11.8%; final - 5.5%

Los resultados de los análisis químicos fueron los siguientes:

Mezclas de Soya Extraídas:	A	B	C
Análisis	(38/32/30)	(30/70)	(30/70)
Proteínas (%)	26.1	23.5	23.4
Humedad (%)	5.5	5.4	5.6
Grasa (%)	11.4	10.4	8.2
Carbohidratos (%)	52.2	56.5	56.9
Fibra (%)	1.8	1.7	2.7
Ceniza (%)	3.0	2.5	3.2
Calorías (100 gs.)	416	414	395
Actividad Ureásica	0.02	0.01	0.02

La baja actividad ureásica indicó suficiente tratamiento térmico para destruir el inhibidor de tripsina.

\* \* \* \* \*

17 B.1. ALIMENTOS DE SOYA: Evaluación Nutricional

ALIMENTOS DE SOYA PARA EL CONSUMIDOR:	HARINA DE SOYA INTEGRAL	HARINA DE TRIGO REGULAR	PAN FORTIFICADO CON SOYA	PAN DE TRIGO REGULAR	FIDEOS FORTIFICADOS CON SOYA	FIDEOS DE TRIGO REGULAR	MEZCLAS DE SOYA EXTRUIDAS (Soya/Maíz 30/70)
DATOS NUTRICIONALES (100 gms)	(80% extr.)	(100)	(100)	(15%)	(15%)	(15%)	(15%)
Proteínas (g)	41.4	11.9	10.2	8.3	14.9	11.5	23.5
Humedad (g)	4.5	13.2	29.0	29.0	10.5	11.0	5.4
Grasa (g)	22.3	1.4	---	---	3.2	0.6	10.4
Carbohidratos (g)	24.9	71.4	---	---	69.3	75.5	56.5
Fibra (g)	2.0	1.2	---	---	0.6	0.4	1.7
Ceniza (g)	4.9	0.9	---	---	1.5	1.0	2.5
Calorías	466	346	---	---	366	353	414
Calcio (mg)	200	16	H <sub>2</sub> O Absorb.: 60.3	59.3			
Fósforo (mg)	560	95	Vo. Específ.: 4.2	4.7d			
Hierro (mg)	8.4	0.9	Rendimiento + 2.5%	---			
Tiamina (B-1) (mg)	0.9	0.8	Pérdida de : 5.9%	7.8%			
Riboflavina (B-2) (mg)	0.3	0.6	horneado				
PERA	2.2-2.4	0.7	2.2-2.6	0.9	2.2-2.6	1.1	2.3
NPU <sup>b</sup>	66	---	---	44	---	---	---
Digestibilidad (%)	82	---	---	93	---	---	---
Porcentaje Calórico-Proteico	35.5	13.8	---	---	16.3	13.0	22.7
% RDA - Proteína Suministrada <sup>c</sup> (3-5 años de edad)			11-15% (1 pan)		22-28% (1 taza cocida)		

- a- Relación de la Eficiencia de la Proteína - Corregido (Caseína PIR - 2.5)
- b- Utilización Neta de la Proteína
- c- RDA - Recomendación de la Ración Diaria
- d- 90% del volumen específico de control

En general, la fortificación de pan y fideos de harina de trigo regular con 10-15% de harina de soya integral en lugar de harina de trigo, aumenta el contenido de proteínas en 20-30%. Pan y fideos fortificados con soya proporcionan una cantidad substancial de la Recomendación de la Ración Diaria para niños de 3 a 6 años de edad. Además, la harina de soya contiene mayor cantidad de calcio, fósforo y hierro que la que se encuentra en harina de trigo regular.

#### Leche/Bebida de Soya

Se realizó un evaluación nutricional biológica de la Leche/Bebida de Soya en polvo, usando animales de laboratorio (ratas). Se uso un período de alimentación de 28 días para determinar la Relación de la Eficiencia de la Proteína (PER). Los resultados son los siguientes:

<u>Fuente de Proteínas</u>	<u>PLR</u>	<u>PER</u> <u>Corregido</u>	<u>% de Caseína</u>
1. Leche/Bebida de Soya en Polvo (SM - SB)	3.01	2.51	100.4
2. Leche Desgrasada (NFDM)	3.11	2.61	104.4
3. Leche de Soya en Polvo/NFDM (50%/50%)	2.97	2.47	98.8
4. Caseína (referencia estandard)	3.00	2.50	100.0

La Leche/Bebida de Soya en polvo tuvo un PER equivalente al de la caseína (referencia estandard) indicando una alta calidad de proteínas y utilización de proteínas.

\* \* \* \* \*

## B. 2. ALIMENTOS DE SOYA: Aceptabilidad

## a) Leche/bebida de Soya

A continuación, se dan resultados de un estudio de aceptabilidad de 12 días, con 42 niños de 2 a 4 años de edad (3 grupos de 14 niños cada uno) en el Puericultorio Pérez Aranibar.

<u>Muestras</u>	<u>100% Leche de Soya</u>		<u>Leche de Soya/ Leche de Vaca (50/50)</u>		<u>100% Leche de Vaca</u>	
	<u>niños</u>	<u>%</u>	<u>niños</u>	<u>%</u>	<u>niños</u>	<u>%</u>
Consumo (200 cc/ porción)						
Una parte	2	14	3	21	1	7
Todo o Adicional	12	86	11	79	13	93

Para estas pruebas se reconstituyeron leche de soya en polvo y leche de vaca en polvo. Cada producto fué servido un total de 30 veces durante el período de alimentación programado.

Es evidente que, a pesar del pequeño grupo de prueba usado, la Leche/Bebida de Soya fué generalmente bien aceptada en comparación con la leche de vaca. Aproxinadamente, el 80% de los niños o más consumieron todas las muestras servidas o cantidades adicionales. Además, la presencia de dolor estomacal, diarrea, náusea y vómito en los niños, fué controlada. El número de casos para todos los factores fueron similamente bajos para todas las muestras consumidas.

Estudios de aceptabilidad: panel de degustación de 14 miembros adultos, usando las mismas tres muestras de leche. A continuación están resumidas las diferencias entre muestras.

<u>Factores de Calidad</u>	<u>100% Leche de Soya</u>	<u>Leche de Soya/ Leche de Vaca (50/50)</u>	<u>100% Leche de Vaca</u>
Dulzura	A	A	A
Consistencia	C	B	B
Apariencia	E	D	D
Presencia de Sabores Extraños	F	F	F
Aceptabilidad	G	G	G

X

Las muestras que tienen la misma letra para un factor de calidad específico no son significativamente diferentes.

El 50/50 de la mezcla de Leche de Soya y Leche de Vaca fué calificada similar para todos los factores de calidad. Todas las muestras fueron evaluadas por dulzura, presencia de sabores extraños y sobre todo aceptabilidad.

El 100% de la Leche de Soya fué evaluada menos que las otras dos muestras por apariencia y consistencia. En general, la Leche/Bebida de Soya en polvo tiene fuerte potencial como un extensor para la leche de vaca, envasada.

b) Pan Fortificado con Soya (10% harina de soya integral)

Evaluación subjetiva (resumen): panel de degustación de 15 miembros adultos.

---

<u>Factores de Calidad</u>	<u>Control</u>	<u>"Pan de Soya"</u>
Textura	4.32	3.50
Sabor	4.02	3.60
Aroma	3.55	3.33
Color de Corteza	4.23	3.42
TOTAL:	16.12	13.85

---

(5 - escala hedónica: 1 - mala calidad; 5 - buena calidad)

---

c) Fideos Fortificados con Soya (15% harina de soya integral)

Evaluación subjetiva (resumen): panel de degustación de 15 miembros adultos.

---

<u>Factores de Calidad</u>	<u>Control</u>	<u>"Fideos de Soya"</u>
Textura	4.0	4.4
Sabor	3.1	2.4
Color	3.0	3.4
Apariencia	3.1	3.3
Aceptabilidad	3.0	2.3
TOTAL:	16.2	15.8

---

(5 - escala hedónica: 1 - mala calidad; 5 - buena calidad)

---

d) Fideos Fortificados con Soya (15% harina de soya desgrasada)

Evaluación subjetiva (resumen): panel de degustación de 15 miembros adultos.

<u>Factores de Calidad</u>	<u>Control</u>	<u>"Fideos de Soya"</u>
Textura	2.8	2.5
Sabor	3.6	2.8
Color	3.0	2.0
Apariencia	3.7	4.1
Aceptabilidad	2.9	2.2
TOTAL:	16.0	13.6

(5 - escala hedónica: 1 - mala calidad; 5 - buena calidad)

e) Galletas Fortificadas con Soya (20% harina de soya integral)

Evaluación subjetiva (resumen): panel de degustación de 15 miembros adultos.

<u>Factores de Calidad</u>	<u>Control</u>	<u>"Galletas de Soya"</u>
Dulzura	3.3	3.6
Crocantés	3.6	2.6
Color	2.6	3.6
Apariencia	3.6	3.8
Aceptabilidad	4.3	4.0
TOTAL:	17.4	17.6

(5 - escala hedónica: 1 - mala calidad; 5 - buena calidad)

C. Procesamiento NO-Industrial y Utilización de la Soya  
(Uso Doméstico Urbano/Rural): Procesos

LECHE/BEBIDA DE SOYA

(METODO CASERO - 10 Pasos Fáciles)

La LECHE/BEBIDA de SOYA reemplaza a la leche de vaca para niños y adultos en general. Puede utilizarse al natural con café y también con otros ingredientes en refrescos, cremas, sopas y postres. Es muy fácil de preparar una buena, muy nutritiva y económica Leche/Bebida de Soya como se indica a continuación:

SOYA CRUDA SECA ENTERA

(1 taza)

1. Limpiar la SOYA seca, quitar las piedrecitas y granos dañados y descoltridos.
2. Poner la SOYA cruda entera DIRECTAMENTE en AGUA HIRVIENDO (4 tazas) conteniendo 1/2 cucharadita de bicarbonato de sodio.
3. Hervir la SOYA por 5 minutos.
4. Colar el agua (y botarla)
5. Poner la SOYA parcialmente cocida en otra AGUA HIRVIENDO (7 tazas) conteniendo 1/2 cucharadita de bicarbonato de sodio.
6. Colar el agua (y guardarla - paso 8).
7. Moler la SOYA (con una molidora de mano).
8. Añadir la SOYA molida en la segunda agua.
9. Cocinar esta mezcla por 20 minutos a fuego lento.
10. Colar la mezcla con un colador y después en seda-  
zo separando la parte sólida (afrecho) del  
líquido que viene a ser la LECHE/BEBIDA.  
( Usar el afrecho para preparar  
sopas, pudins y torrijas)

NOTA: El desarrollo de un sabor vegetal está  
impedido por el uso DIRECTO de AGUA  
HIRVIENDO en el proceso.

Ahora tiene 4 - 5 tazas de LECHE/BEBIDA de SOYA.  
Añadir azúcar y un poco de sal al gusto para obtener una rica  
básica LECHE/BEBIDA de SOYA. Esta LECHE/BEBIDA de SOYA tiene  
2.8% de proteínas, vitaminas y minerales y cuesta mucho menos.  
Que buena una LECHE/BEBIDA de SOYA.

EL USO BASICO CASERO DE LA SOYA  
ENTERA SECA EN ALIMENTOS PERUANOS

SOYA

(Entera, Seca)

Agua  
Hirviendo

Leche

1. Lacto-reemplazante; 2. Bebida (con fruta)

Afrecho

3. Torrejas (trigo, arroz, papa);-4. Tortillas  
5. Sopa (con verduras);-6. Bebida (con fruta)  
7. Postres (pudding, mazamorra)

(Molino de mano)  
Soya Triturada

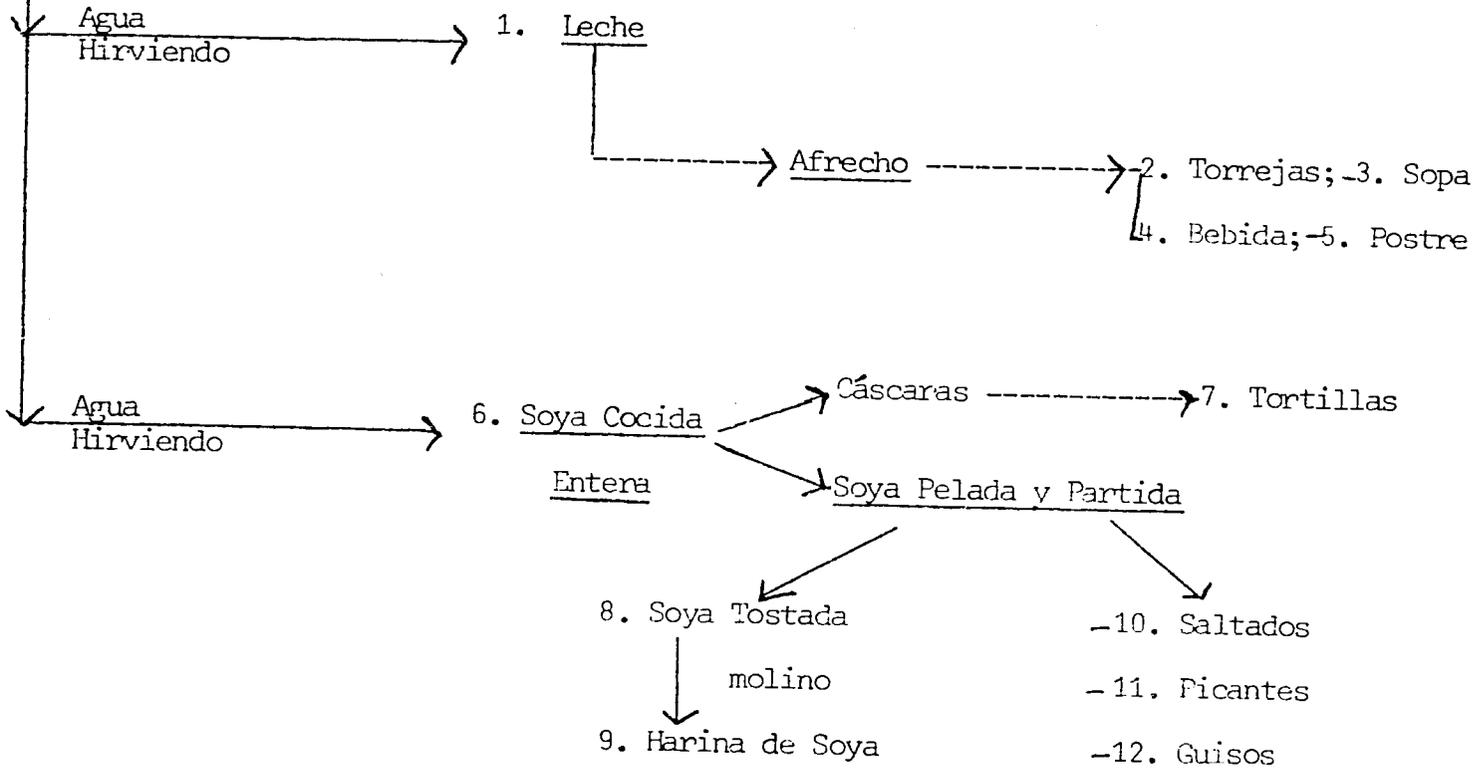
Agua  
Hirviendo

8. Torrejas (trigo, arroz, papa);-9. Destete (con yuca)  
10. Puré;-11. Sopa  
12. Postres (con fruta)

EL USO BASICO CASERO DE LA SOYA  
ENTERA REMOJADA EN ALIMENTOS PERUANOS

S O Y A

(Entera, Remojada)



A. Compañías Procesadoras de Alimentos de Soya

Se brindó continuamente, asistencia técnica a industrias y a individuales interesados en el procesamiento de alimentos de soya, promoción de alimentos fortificados con soya, y/o establecimiento de empresas comerciales. Una lista de las compañías contactadas que actualmente se dedican al procesamiento de alimentos de soya, o representan potencial definitivo para desarrollar un mercado peruano de alimentos de soya, es dada a continuación. El trabajo de desarrollo fué conducido con compañías identificadas con un asterisco (\*). TM - toneladas métricas.

COMPAÑIAS PROCESADORAS DE ALIMENTOS DE SOYA - ACTUALES

<u>Compañía</u>	<u>Productos Alimenticios de Soya (actual)</u>	<u>Productos Alimenticios de Soya (futuro)</u>	<u>Uso del Frijol de Soya en grano Actual 1980-81 (aproximado)</u>
Cereales, S.A.* (Lima)	Harina de soya integral (bolsas de 1/2, 5, 20 k.)	Leche/bebida de soya en polvo (a base de harina de soya)	200 TM/año
Inducil* (Lima)	Soya tostada (bolsas de 20, 125, 250 g.)	Mantequilla de soya Dulces de soya Mayonesa	10 TM/año
John's (Lima)	Cocoa de soya (bolsas de 150 g.)	-----	24 TM/año
La Naturaleza (Chiclayo)	Harina de soya integral (bolsas de 500 g.)	-----	50 TM/año
Nutrin (Lima)	Soya tostada (salada, picante, dulce)	Harina de soya tostada	1 TM/año
Nutri-Soya* (Huánuco)	Harina de soya integral Bebida de soya (harina de soya integral/leche de vaca en polvo - 80/20)	Calletas de soya (20% harina de soya integral)	24 TM/año
Dino's (Tingo María)	(bolsas de 120 g.)		
Soya-Vit (Huancayo)	Frijol de soya tostado Harina de soya integral Café de soya (harina de soya/cebada 75/25-) Bebida de soya - (como Nutri-Soya)-70/30	Soya tostada	24 TM/año
			<b>TOTAL: 333 TM/año</b>

COMPAÑIAS PROCESADORAS DE ALIMENTOS DE SOYA - POTENCIAL FUTURO

<u>Compañía</u>	<u>Productos Alimenticios de Soya</u>
A.G.E., S.A.*	Fideos fortificados con soya (15% harina de soya integral)
<u>PANADERIAS</u>	
Panadería Alfonso Ugarte (Lima)	Pan fortificado con soya (10% harina de soya integral)
Panadería Mori (Lima)	
Panadería América* (Tarapoto)	
Panadería San Gabriel* (Tarapoto)	
Compañía Field (Lima)	Galletas fortificadas con soya (20% harina de soya integral)
Molino Valencia* (Arequipa)	Investigación: mezclas de alimentos pre-cocidos (soya - cereales)
Molitalia (Lima)	Alimentos para desayuno: mezclas de soya/cereal extruídas  Proteína vegetal de soya texturada
<u>Compañías Procesadoras de Aceite de Soya</u>	
	Desarrollo de Harina de Soya Desgrasada (torta de soya después de la extracción del aceite para uso alimenticio).
Compañía Industrial Perú Pacífico, S.A. (Lima)	
Compañía Oleaginosa del Perú, S.A. (COPSA) (Lima)	
Calixto Romero, S.A. (Piura)	
COPSA (Sullana)	

Además, se prepararon "Hojas de Información" sobre los procesos industriales para la Leche/Bebida de Soya y, pan y fideos fortificados con soya, para una publicación futura.

## B. Cursos Demostraciones

Una actividad promocional clave para el uso casero de la soya fué un curso demostración de 4 días, realizado en INDA, 9 - 12 de Julio de 1979, bajo la dirección de la división de análisis sensoriales, Sra. Carmen Echeandía de Calderón. Asistieron a este curso diecinueve (19) invitados, principalmente dietistas y nutricionistas afiliados con el Ministerio (Agricultura, Alimentación, Salud), hospitales y programas de educación nutricional. Se prepararon varios bocaditos, platos principales, y postres. Varios participantes prepararon también, leche y queso (tofu) de soya. Se presentaron treinta (30) recetas.

Se llevó a cabo una serie de cursos demostraciones en el área rural (selva alta). Se dió mayor énfasis a la leche y bebidas de soya; pastelitos, pudins, tortillas (residuo de la leche de soya); y alimentos para destete a base de soya. Temas de discusión incluidos: 1) El Valor Nutricional de la Soya; 2) Soya Pre-cocida y Sabor de la Soya; 3) El Uso de Bicarbonato de Sodio; 4) La Preparación y Uso del Frijol de Soya Hervido entero; 5) Mezclas de Soya y Cereales; 6) El Uso del Residuo de Soya (Producto de la preparación de leche de soya); y 7) El Uso de la Soya para Desarrollar Platos Peruanos.

<u>Lugar</u>	<u>Cursos/Demostraciones--Rural</u>		
	<u>No. de Cursos</u>	<u>Duración Total</u> (hrs.)	<u>Asistencia</u> X
Satipo	3	10	50
Pichanaki	1	3	15
La Merced	1	3	11
San Ramón	1	3	34
Tingo María	2	6	52
Jaén	1	5	50
San Ignacio	1	3	40
Bagua Chica	1	4	30
Chachapoyas	1	2.5	20
TOTAL:	12	39.5	302

X

Adultos---entre los que asistieron están incluidos dietistas de hospitales, nutricionistas, profesores, estudiantes universitarios, dueños de restaurantes, y esposas de productores de soya.

### C. Desarrollo de Recetas - Recetarios

Un gran interés en promocionar el uso casero directo de la soya motivó el desarrollo de recetas peruanas de soya. (El Uso de Soya en Alimentos Peruanos es dado en la sección I.C. de este informe).

Se publicó un Recetario de Soya en Diciembre de 1979, conteniendo ochenta (80) recetas. Las recetas cubrieron leche/bebidas de soya, aperitivos, platos a base de pasta, souffles, salsas, estofados y pasteles. Un Recetario "Funal" de Frijol de Soya fué publicado en Junio, 1981, conteniendo veintidos (22) recetas. Se dió énfasis al uso básico y simple de soya. Las recetas incluyen el uso de leche/bebida de soya hecha en casa para preparar postres, y el uso del residuo (producto de la preparación de leche de soya) para preparar platos peruanos.

Se distribuyó un pamfletito (nivel rural) conteniendo cinco recetas básicas. Este informe contiene información sobre soya descascada, cocida y molida para preparar (en corto tiempo) productos nutritivos, económicos y de un sabor natura.

\* \* \* \* \*

### III. RESUMEN

La investigación aplicada en el procesamiento de alimentos de soya y su utilización se concentró en procesos de desarrollo y formulaciones para una leche/bebida de soya, en líquido y en polvo, y pan popular y fideos fortificados con soya, conteniendo harina de soya integral. Las técnicas de procesamiento se basaron en el uso de equipo simple disponible. Se mantuvo estrecho contacto con compañías de alimentos locales para después, adaptar estos métodos para el uso comercial. La promoción de la soya como un alimento, se concentró en actividades de extensión como: el desarrollo de dos recetarios peruanos de soya y panfletos de recetas. Los cursos demostraciones fueron conducidos en Lima y en la Selva Alta, area rural, por personal del Ministerio, nutricionistas, trabajadores de hospitales, dietistas, educadoras, dueños de restaurantes, y esposas de productores de soya.

Una leche/bebida de soya aceptable con atributos nutricionales similares a los de la leche de vaca, puede ser producida de frijol de soya local (var. Nacional), usando un proceso industrial por batch. El producto líquido contiene 3.3% de proteínas y 10% de sólidos. El producto en polvo, obtenido por un proceso posterior de secado por atomizador, fué reconstituído para obtener una bebida (4.0% - proteínas; 10.1% - sólidos) con una viscosidad similar a la de la leche de vaca. Estudios de alimentación animal demostraron que el producto de soya tuvo una calidad proteínica comparable a la de la leche de vaca. Se obtuvo una relación de la eficiencia de la proteína (PER) similar para la leche/bebida de soya y de vaca.

Pan y fideos fortificados con soya, conteniendo 10% y 15% de harina de soya integral, respectivamente, substituída por harina de trigo importada tuvo 20 a 30% más de proteínas que los productos no fortificados. La calidad proteínica fué substancialmente aumentada por la fortificación. Pan y fideos peruanos fortificados con soya, fueron tan aceptables como los productos regulares, con la ventaja de una calidad de conservación más larga, para pan, y características de mejor sabor y textura para fideos. La formulación del "pan de soya", menos azúcar y grasa, da un rendimiento de pan más alto (2.5%). El costo de los ingredientes para pan fortificado con soya fué un cuarto (1/4 o 5% más que el pan regular. Por lo tanto, el pan de soya se puede vender por casi el mismo precio que el pan regular. Los fideos fortificados, sin embargo, tendrían que ser vendidos a un precio mayor que el de los fideos no fortificados, dependiendo del precio de la harina de soya comercial.

Se desarrollaron recetas básicas de soya para adecuarlas a la alimentación peruana. Cursos demostraciones proporcionaron la oportunidad para charlar con damas dedicadas principalmente a la preparación de alimentos en el hogar o a nivel de instituciones. El uso de alimentos de soya fué también introducido como una parte importante de programas nutricionales en varias agencias del Ministerio.

La creciente importancia de la soya en la alimentación peruana durante el período del proyecto fué ilustrada por el establecimiento de varias compañías nuevas. Además, varias compañías de alimentos existentes entraron al mercado de alimentos de soya. Los productos comercializados durante el mencionado período incluyeron harina de soya integral, soya tostada, bocaditos de soya, y bebidas de soya. En el futuro serán establecidas otras compañías para producir soya/cereal para alimentos de desayuno, leche/bebida de soya y queso de soya. El uso de un sistema de cocción/extrusión de bajo costo ganará una ubicación importante en el mercado de alimentos de soya comerciales. La promoción de pan y fideos fortificados con soya dependerá de la disponibilidad de harina de soya de alta calidad y del interés de panaderías locales y compañías de fideos para entrar en el mercado de alimentos de soya.

La SOYA puede ser y será un alimento importante en la dieta peruana. En el proyecto INTSOY/Peru fué demostrado que la soya puede ser usada en alimentos tradicionales, aceptables para la población local. Además, el alto valor nutricional de los alimentos de soya procesados fué confirmado posteriormente.

\* \* \* \* \*

#### IV. RECOMENDACIONES

1. Desarrollar un proceso contínuo para harina de soya integral precocida, basado en la tecnología de cocción/extrusión de bajo costo (Cocinador/Extrusor Brady en INDA).
2. Desarrollar un proceso para leche/bebida de soya líquida (o en polvo) basado en harina de soya integral comercial, cruda o parcialmente cocida.
3. Incrementar pruebas comerciales para pan y fideos fortificados con soya en panaderías locales y fábricas de fideos, respectivamente.
4. Investigar el uso del afrecho de soya (extracción de aceite) para alimentos humanos. Se necesitan métodos de procesamiento mejorados, incluyendo consideraciones sanitarias, para el uso del afrecho de soya como harina de soya desgrasada, en alimentos.
5. Estudiar los beneficios económicos de los productos de trigo fortificados con soya, en relación con el precio del trigo importado y la diferencia entre el costo de la leche/bebida de soya y la leche de vaca.
6. Establecer una estrecha relación de trabajo con programas nacionales de alimentación en el desarrollo de alimentos nutritivos a base de ingredientes locales, para reemplazar alimentos donados.
7. Iniciar estudios de tolerancia (uno o dos años), con niños, para la leche/bebida de soya.
8. Establecer programas de investigación específica de la soya, en varios institutos y universidades en Lima y en la región de la selva.
9. Desarrollar métodos industriales de control de calidad para los productos alimenticios de soya, existentes y futuros.

10. Desarrollar normas de identidad para productos de soya en coordinación con ITINTEC (Instituto de Investigación Tecnológica y de Normas Técnicas).
11. Incrementar el apoyo para la investigación en el procesamiento de alimentos de soya y su utilización, por parte del gobierno y agencias asociadas del Ministerio. Incrementar la promoción de alimentos de soya por el Ministerio de Salud y el Instituto de Nutrición.
12. Establecer un sistema de intercambio de información continuo entre INTSOY y el Departamento de Ciencias Alimentarias, Universidad de Illinois con el recientemente establecido Centro de Información Técnica en INDA. Los resultados de todas las actividades de procesamiento de soya deberán ser enviados directamente a INDA para la distribución a las divisiones correspondientes.
13. Establecer revisiones periódicas de las investigaciones sobre alimentos de soya en el Perú por INTSOY y el Departamento de Ciencias Alimentarias, Universidad de Illinois para evaluar las metas de investigación. La información deberá incluir los nombres de las personas que proporcionan equipos de procesamiento de soya y procedimientos de instalación.

\* \* \* \* \*

APENDICE A: PARTICIPACION EN CONFERENCIAS Y CURSOS

- Primer Curso Internacional de Nutrición. Lima. Septiembre 2-5, 1978. Ponente. "Soya: Una Fuente Proteica de Bajo Costo para Países en Desarrollo".
- Primer Congreso Nacional Tecnología y Ciencias Alimentarias. Lima. Septiembre 25-29, 1978. Participante y Patrocinador (INTSOY).
- Curso en el Cultivo de Soya para Técnicos Agropecuarios. Chiclayo. Octubre 16-20, 1978. Ponente. "Soya en la Alimentación Humana".
- Curso de Entrenamiento en Nutrición para Profesores. Chiclayo. Noviembre 13, 1978. Ponente. Utilización de la Soya como fuente Alimenticia.
- Uso Casero de la Soya: Programas de Entrenamiento en Procesamiento de Soya. Tarapoto. (Feria Agropecuaria de Tarapoto) Agosto 17-18, 1978. Iquitos. Agosto 22-24, 1978. Chiclayo. Octubre 16-17, 1978. Ministerio de Agricultura y Alimentación. Director del Curso - Cursos/ Demostraciones en el Uso Casero de la Soya. Leche/bebida de Soya.
- Segundas Jornadas Internacionales de Cocinadores/Extrusores de Bajo Costo (LEC). Enero 9-12, 1979. Dar es Salaam, Tanzania. Participante - Presidente de Sección.
- Curso Corto en Soya para Productores de Soya. Mayo 30-31, 1979. Satipo. Ponente. "Soya en la Alimentación Humana".
- Curso Demostración en Procesamiento Casero de Soya. Julio 9-12, 1979. INDA (ex IIA) La Molina, Lima. Ponente. Importancia Nutricional de la Soya, Origen de la Soya, Proyecto de Soya - INTSOY/Peru. Demostración-Preparación de Leche de Soya.
- Curso Continuo de Educación en Alimentos y Nutrición. Agosto 16-17, 1979. Hospital de Niños. Lima. Ponente. "Importancia Nutricional de la Soya en la Alimentación Humana". Demostración - recetas básicas.

- Quintas Jornadas Peruanas de Bromatología y Nutrición. Octubre 26-31, 1979. Arequipa. Ponente. "Procesamiento y Utilización de la Soya - Proyecto de Soya - INTSOY/Perú.
- Curso de "Producción Casera de Alimentos a Base de Soya". Patrocinado por el Instituto Bircher-Benner. Febrero 4-28, 1980. Lima. Ponente. Soya como Alimento Humano. Procesamiento Casero de la Soya.
- Conferencia Anual de The Soyrafter's Association de Norteamérica (SANA). Julio 9-13, 1980. Universidad de Illinois, Urbana-Champaign. Participante: Presentación del Procesamiento y Utilización de la Soya - Proyecto Perú.
- Conferencia y Mesa Redonda - "Soya y Nutrición". Patrocinada por la Asociación Peruana de Nutrición. Agosto 5, 1980. Lima. Participante. Presentación en Investigación Actual en el Uso de Alimentos de Soya en el Perú.
- Curso de "Producción Casera de Alimentos a Base de Soya". Patrocinado por el Instituto Bircher-Benner. Septiembre 11; 18, 1980. Lima. Ponente. Procesamiento de Soya.
- Conferencia Mundial Sobre Procesamiento y Utilización de Soya. Noviembre 9-14, 1980. Acapulco, México. Asistente.
- Curso de Soya para Extensionistas Agropecuarios. Marzo 10-13, 1981. Tarapoto. Ponente. "Soya como Fuente Alimenticia".

APENDICE B: ENTRENAMIENTO DE GRADO

1. Universidad Iberoamericana, Ciudad de México, México. Ing. Edy Barnett M., Jefe de la Planta Piloto de Procesamiento, INDA.

El Ing. Barnett estudió para un grado MS en Tecnología y Ciencias Alimentarias. Su programa de trabajo fué completado en Mayo de 1981 y la tesis de investigación será terminada en Julio de 1981. El autor visitó la Universidad Iberoamericana en Noviembre, 1980, para discutir la tesis de investigación. Título de la Tesis: "Interacción de Factores de la Soya, Polifosfato de Sodio, y Agua en la Preparación de Salchichas de Anchoas". Harina de soya integral y harina de soya desgrasada, además de proteína vegetal de soya texturada, serán usadas para preparar salchichas. Análisis de laboratorio de materia prima y productos finales incluirán análisis próximos, pruebas bacteriológicas y análisis físicos. También será incluida una evaluación sensorial.

2. Universidad Nacional de Agronomía (UNA), La Molina, Lima, Perú. Ing. Francisco Salas V., Instructor en UNA.

La tesis de investigación fué completada para desarrollar una Leche/Bebida de Soya en polvo. (Grado de Ingeniero en Tecnología Alimentaria). La investigación fué apoyada por el Proyecto de Soya - desarrollo de productos alimenticios de soya. Título de la Tesis: "La Obtención de una Bebida de Soya en Polvo de Frijol de Soya en grano (Glycine Max)". (Resultados de investigación están detallados en la sección I.A. de este informe).

APENDICE C: COMPANIAS PROCESADORAS DE ALIMENTOS DE SOYA -  
Potencial Presente y Futuro

Cereales, S.A.  
Lot. Ind. Sta. Rosa  
Mzna. 1 Lote 4  
Ate  
Lima

Inducil  
Huascar 238  
Surquillo  
Lima

John's  
Prol. Gamarra 661  
La Victoria  
Lima

La Naturaleza. S.R.L.  
Juan Cuglievan No. 1441  
Chiclayo

Nutrin  
Calle 39 No. 314  
Corpac  
Lima

Nutri-Soya, S.R.L.  
Zona Centro Oriental  
Tarapacá 563  
Huánuco

Dino's (Nutri-Soya)  
Av. Raimondi  
Tingo María

Soya-Vit, S.R.L.  
Jr. Arequipa No. 440  
Huancayo

---

A.G.E., S.A.  
Diego Terre 245  
Magdalena del Mar  
Lima

Panadería Alfonso Ugarte  
Av. Nicolás de Arriola No. 2000  
San Luis  
Lima

Compañía Field  
Av. Venezuela 2450  
Lima

Molino Valencia, S.A.  
Av. La Molina s/n  
Casilla 474  
Arequipa

Molitalia, S.A.  
2850 Av. Venezuela  
Lima

Panadería Mcrri  
Av. Isabel La Católica No. 1161  
La Victoria  
Lima