ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS)
INSTITUTO DE NUTRICION DE CENTRO AMERICA Y PANAMA (INCAP)

CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

CENTRO DE TECNOLOGIA AGRICOLA
(CENTA)

Publicación INCAP ME/033

AMARANTO
Preparación de Alimentos

PUBLICACION APOYADA POR EL INCAP

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, C.A.

ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS)
INSTITUTO DE NUTRICION DE CENTRO AMERICA Y PANAMA (INCAP)

CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

CENTRO DE TECNOLOGIA AGRICOLA
(CENTA)

Publicación INCAP ME/033

AMARANTO
Preparación de Alimentos

PUBLICACION APOYADA POR EL INCAP

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, C.A.

ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS)
INSTITUTO DE NUTRICION DE CENTRO AMERICA Y PANAMA (INCAP)

CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

CENTRO DE TECNOLOGIA AGRICOLA
(CENTA)

Publicación INCAP MF/033

AMARANTO
Preparación de Alimentos

PUBLICACION APOYADA POR EL INCAP

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, C.A.

C O N T E N I D O

Página

EL AMARANTO (Bledo) 1

ASPECTOS AGRONOMICOS 2
REQUERIMIENTOS AMBIENTALES 3
PRACTICAS AGRICOLAS 3

VALOR NUTRITIVO 6

POTENCIAL INDUSTRIAL 10

PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DE LA HARINA DE AMARANTO 11
METODO 1 11
METODO 2 18

RECETAS DE GRANO 20

RECETAS DE HOJA 28

BIBLIOGRAFIA 31

EL AMARANTO (Bledo)

El valor de un cultivo alimenticio depende de sus atributos, incluyendo el uso en sistemas de consumo alimentario-nutricional, ya sea ingerido solo o como parte de una dieta.

El grano de amaranto, el cual fue muy popular en las civilizaciones Maya, Azteca e Inca, podría dar un aporte muy significativo para resolver el problema de deficiencia energético-proteica en países en desarrollo, tal es el caso de El Salvador.

El amaranto, conocido en nuestro país como "bledo", ha sido considerado nuevamente dentro de las fuentes de alimentos de consumo no tradicional, tanto por su contenido energético como por la calidad de su proteína.

Actualmente, en El Salvador se desarrollan investigaciones tendientes a utilizar el grano y al aprovechamiento de los sub-productos de la planta. El interés en la preparación de alimentos a base de amaranto se debe al contenido de aceite y proteína en la semilla, siendo superior a los cereales de uso común en el país (maíz, arroz, sorgo y trigo). En relación a la calidad de la proteína, merece especial atención su composición aminoácidica y su nivel relativamente alto de lisina, aminoácido deficiente en los cereales. Es por ello que al preparar mezclas de amaranto con los cereales tradicionalmente consumidos por la población, se pueden obtener productos con un contenido proteico de buena salud.

ASPECTOS AGRONOMICOS

El amaranto es una planta anual de tipo herbáceo perteneciente a la familia de las Amarantáceas, crece en todos los tipos de suelos, desde el arenoso hasta areno-calizo y humífero. Se cultiva en climas tropicales, subtropicales y templados, desarrollándose entre los 50 a 900 metros sobre el nivel del mar. Es una especie anual, de hojas grandes que puede alcanzar hasta 2 metros de altura, las semillas son pequeñas, pero muy abundantes, concentradas en una panoja grande de color blanco, pardo o negro, dependiendo de la variedad. Es una planta adaptada perfectamente al trópico, que utiliza la luz al máximo al realizar la fotosíntesis.

Las principales especies de Amaranto que se utilizan para la obtención del grano, son:

Amaranthus caudatus:	Crece en las regiones andinas de Bolivia, Perú y Agentina.
Amaranthus cruentus:	Crece en el Sur de México, Guatemala y Estados Unidos.
Amaranthus hypochondriacus:	Crece en la parte central de México, Nepal, América Central y la India.

REQUERIMIENTOS AMBIENTALES:

Tipo de suelo: Crece en suelos ácidos y de alto contenido en aluminio, así como en suelos alcalinos y salinos. Se adapta a tierras que fluctúan entre finas y toscas, siempre que estén bien drenadas.

Altitud: Es bien adaptado al trópico, y crece bien entre 50 y 900 msnm.

Requerimiento de temperatura: La temperatura óptima para su germinación oscila entre 10 y 27°C, lo que lo hace comparable con el maíz.

Requerimiento de agua: La cantidad de agua necesaria para lograr su cultivo es extremadamente importante en las regiones áridas y esta cantidad variará de un medio ambiente a otro. En El Salvador se ha comprobado que necesita más de 360 mm de agua, lo que lo hace más tolerante a la sequía que el maíz o el sorgo.

PRACTICAS AGRICOLAS:

Preparación de la tierra: Se necesita tierra suelta pero firme, a fin de ordenar la siembra a una profundidad uniforme (2.5 cm) de modo que la emergencia sea también uniforme.

Epoca de siembra:

De acuerdo a experiencias en El Salvador, se recomienda sembrar en la segunda quincena de junio, aún cuando se obtienen buenos resultados si esta práctica se realiza en otra época si la temperatura es superior a 18°C y existe humedad adecuada.

Profundidad de la siembra:

La pequeñez de la semilla requiere una siembra poco honda, aunque influye la textura del suelo y la humedad; una profundidad de 2.5 cm parece ser la óptima.

Tasa de la siembra:

Las tasas óptimas dependen de la humedad disponible y del método de cosecha; se recomienda que las tasas de población sean de 300,000 a 500,000 semillas/ha, dependiendo del uso a que se destine la planta, ésto es función del interés en grano o follaje (verduras).

Fertilizantes:

La respuesta del amaranto a los fertilizantes varía desde una respuesta nula hasta incrementos considerables; se ha observado que responde a la proporción de la fórmula 16-20-0 en el momento de siembra y a la urea y/o sulfato de amonio al tercer raleo y en la floración, pero es muy importante contar con datos de los niveles de nutrientes en el suelo en el momento de siembra.

Control de maleza:

No hay herbicida selectivo para el amaranto, lo mejor es hacer un control manual de limpieza, durante los primeros 45 días de desarrollo.

Insectos:

Aún cuando en el amaranto se han encontrado un gran número de plagas de insectos, son pocos los problemas que afectan la planta, tales como la tortuguilla, insectos chupadores y pulgones por lo que se hacen aplicaciones de plaguicidas, de acuerdo a la incidencia.

Enfermedades:

Se ha encontrado que el mal del talluelo es causa de serias pérdidas de plantas, por lo que la aplicación de un fungicida ayuda a corregir tal enfermedad.

Cosecha:

La cosecha se hace manual, se cortan las panojas y se ponen al sol durante 72 horas para eliminar la humedad, luego se desgranan presionándolas contra una zaranda, posteriormente se hace pasar una corriente de aire, alternativamente se puede utilizar una segadora trilladora.

Método de siembra:

La siembra directa de la semilla es el único procedimiento practicado; aunque se utiliza el trasplante; pero afecta su crecimiento.

Rendimiento:

Los rendimientos que se han obtenido realizando prácticas manuales van desde 1175 kg/ha a 3111 kg/ha.

VALOR NUTRITIVO

Hojas:

Las hojas tiernas de la planta de amaranto, constituyen un alimento de calidad nutritiva, aportando una importante proteína suplementaria, carotenos y otros nutrientes. En vista de su alto contenido de aminoácidos esenciales, la proteína de amaranto ocupa una posición especial entre las proteínas de origen vegetal. En base seca las hojas de amaranto contienen 25-27% de proteína (Bressani R., 1986). Además su alto contenido de lisina, permite suplementar en forma muy efectiva los atoles, preparaciones alimenticia que a menudo se utilizan en alimentación infantil.

Grano:

El grano ha llamado la atención, posiblemente por dos razones de importancia; una de ellas es que la semilla de amaranto contiene más proteína que los cereales (Cuadro 1). La segunda, es que su proteína tiene un balance de aminoácidos esenciales bastante bueno para una proteína de origen vegetal (Figura 1), con cantidades relativamente altas de lisina, aminoácido esencial en el que es deficiente la proteína de los cereales. A estos dos factores habría que sumar uno más: su contenido relativamente elevado de grasa vegetal, lo que lo hace un grano calóricamente superior a los cereales.

El germen contiene el 65% de la proteína, mientras que en el endospermo sólo se encuentra el 35%.

El valor nutricional de amaranto en cuanto a su contenido proteínico es casi 1.5 veces mayor que el de otros cereales (Thomas T. y Krishnamurthy, 1988).

CUADRO No. 1

PROMEDIO DE LOS COMPONENTES QUIMICOS DE ALGUNOS CEREALES Y DEL GRANO DE AMARANTO (g/100 g)

	MAIZ	SORGO	ARROZ	TRIGO	AVENA	AMARAN-TO
Proteína	9.4	8.8	7.2	9.3	11.6	12.9
Grasa	4.3	3.2	0.6	0.7	3.1	7.2
Fibra cruda	1.8	2.3	0.6	0.5	3.5	6.7
Ceniza	1.3	2.7	0.5	1.5	1.5	2.5
Carbohidratos	74.4	64.4	79.7	74.4	73.8	65.1
Calorías	361	342	364	307	370	377

Tabla de Composición de los Alimentos INCAP/I CNND, 1961
Tomado de "Development of 100% Amaranth Foods" de R. Bressani y Luis E. Elías: Proc. Third Amaranth Conference 11-13 de sept. (c) Rodale Press Inc. 1984.

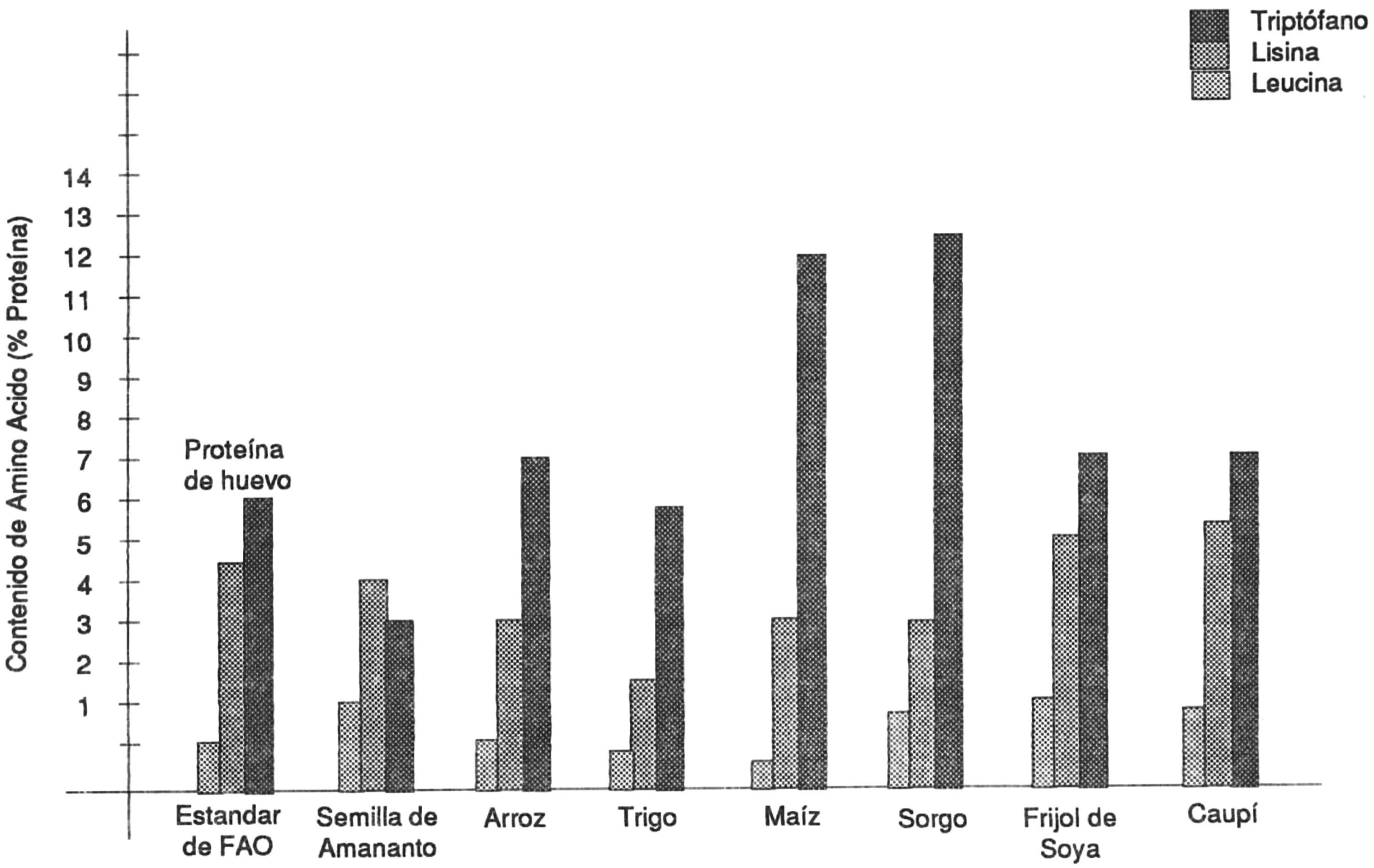


Figura 1: **Niveles comparativos de triptófano, lisina y leucina entre granos de consumo frecuente en El Salvador y la semilla de amaranto. Adartado de: Thomas T. and Krishnamurthy, 1988.**

Aceite:

Es el segundo nutriente de interés en el grano de amaranto; su contenido de lípidos varía de 4.8 - 8.1%, es rico en ácido linoleico con valores de 43.4 - 51.4%; ácido Oleico, 21.3 - 31.9% y palmítico con valores de 18.6 - 21.3%. Desde el punto de vista nutricional el aceite presenta un buen patrón de ácidos grasos de tipo no saturado.

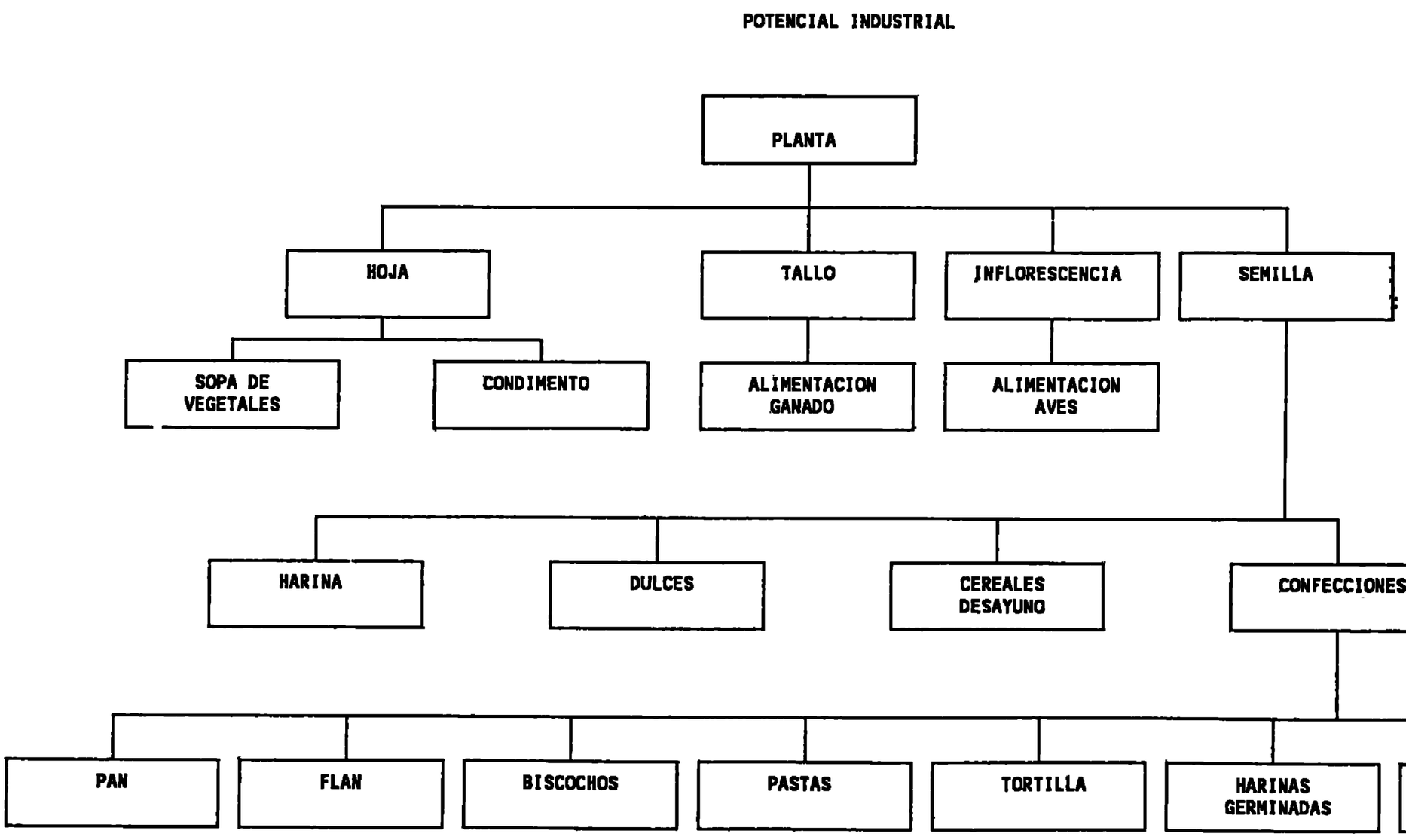
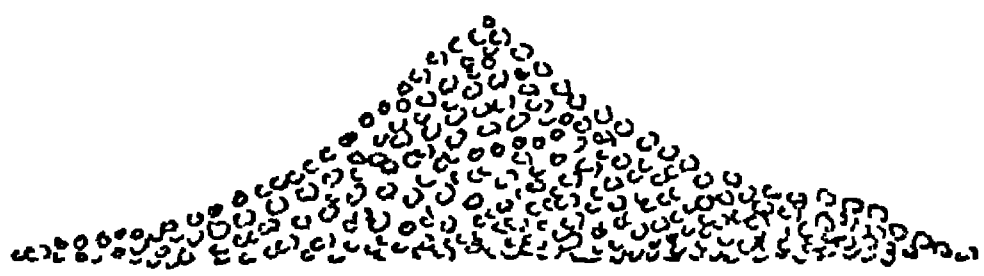


FIGURA 2. Diferentes productos que pueden ser obtenidos a partir del amaranto, lo que evidencia su enorme potencial industrial. Esta característica merece especial atención, pues siendo esta planta originada de Mesoamérica, podría convertirse en pilar de desarrollo industrial si se sabe aprovechar.

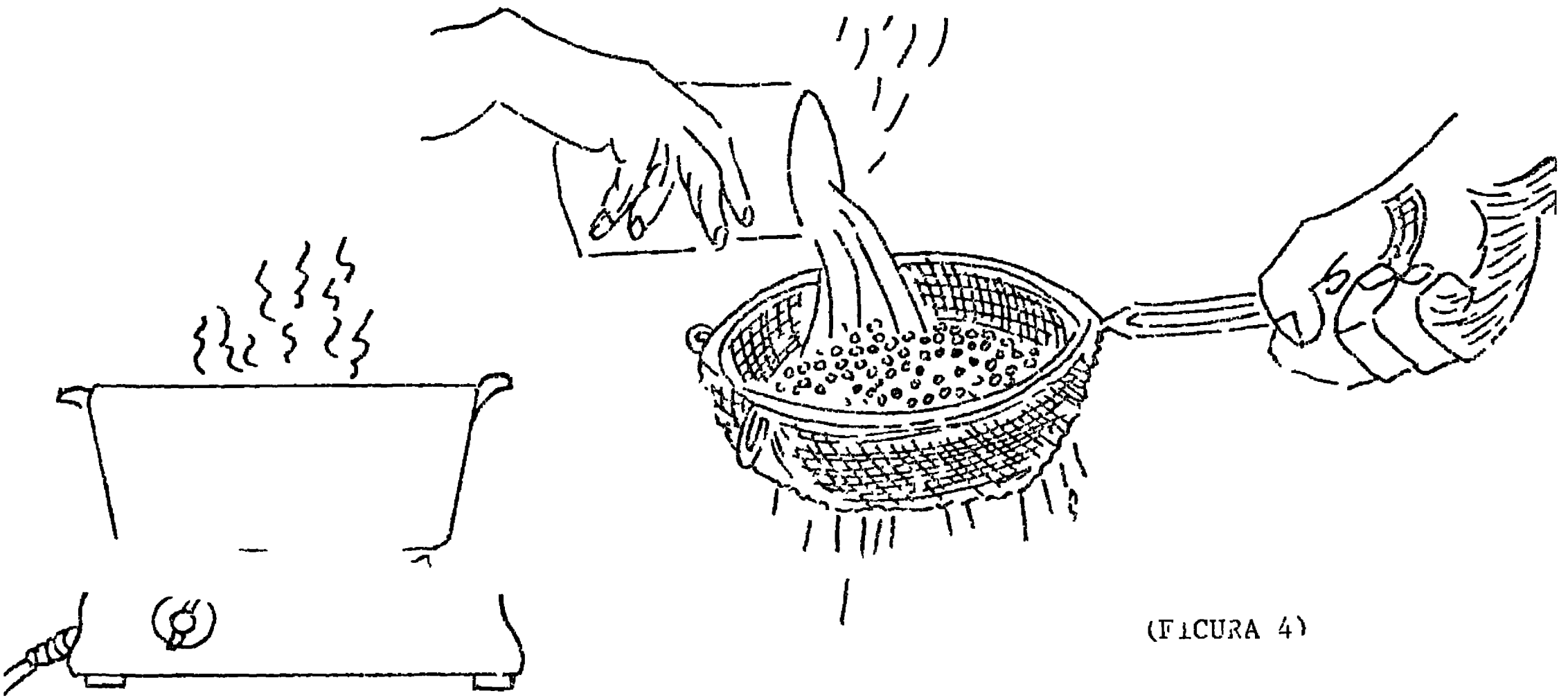
PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DE LA HARINA DE AMARANTO

METODO 1 Se lleva a cabo en dos elapas:
- preparación del grano
- reventado

PREPRACION DEL GRANO: El grano se limpia (Figura 3)

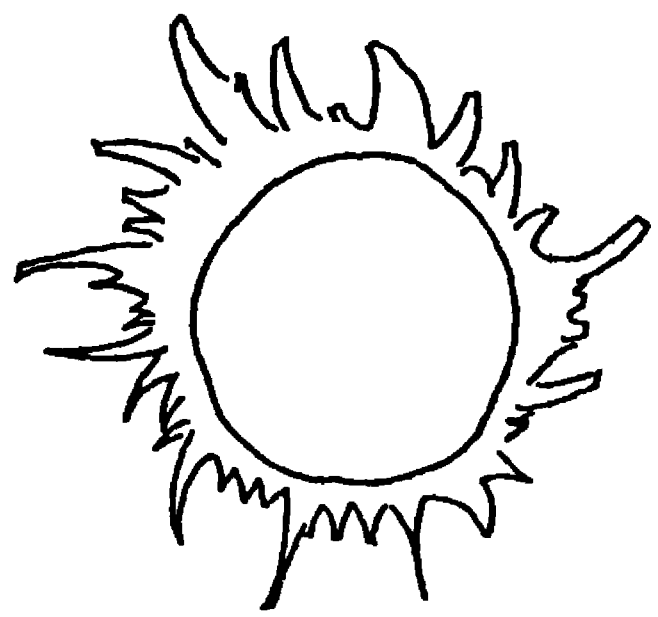


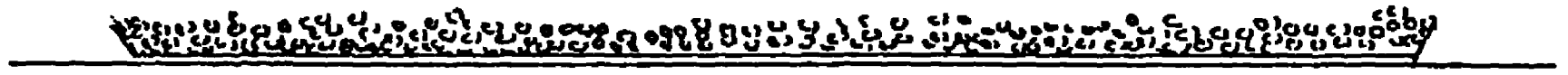
Si está muy sucio se lava con agua caliente (Figura 4)



(FIGURA 4)

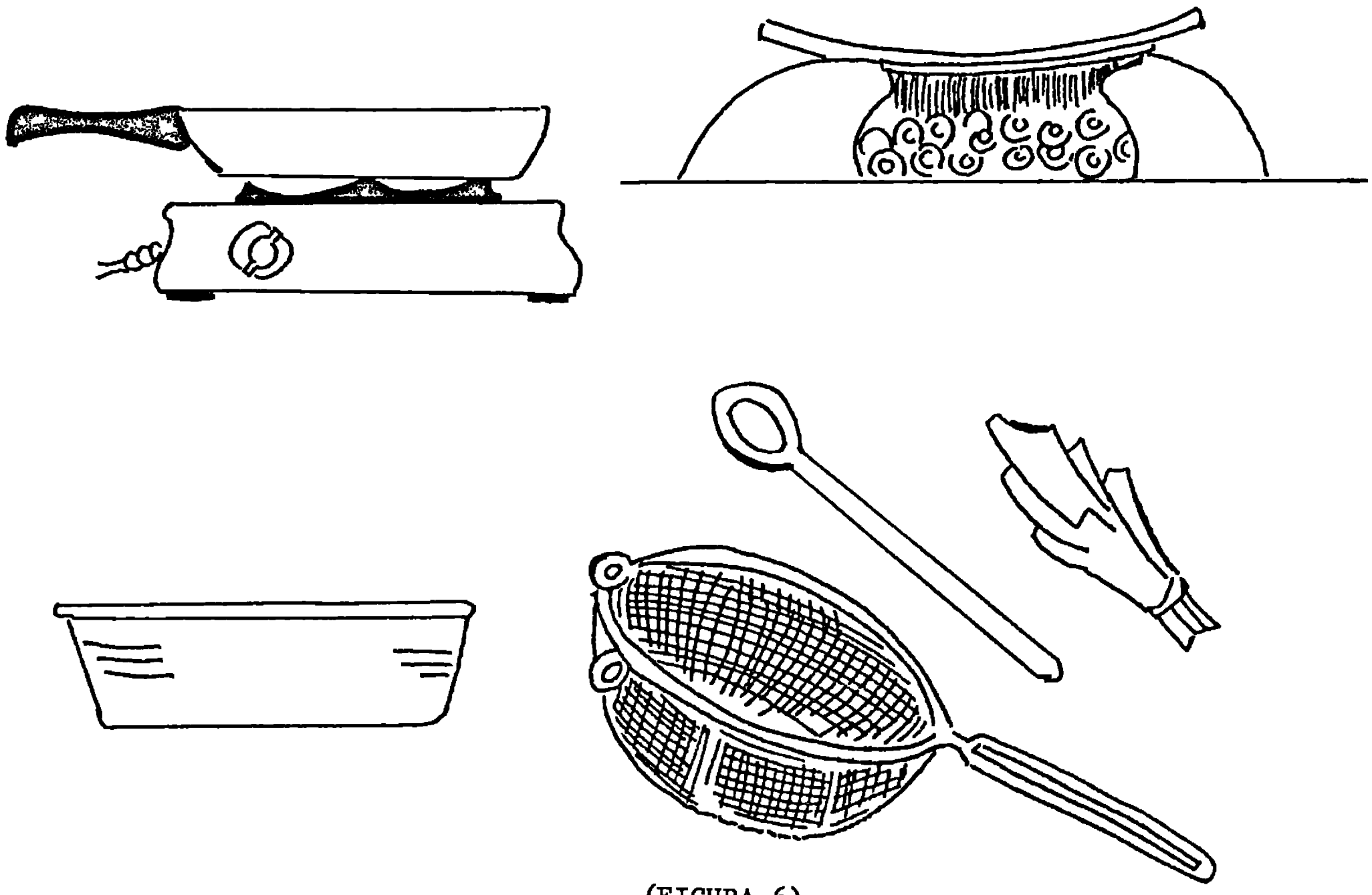
y se seca al sol (Figura 5)





(FIGURA 5)

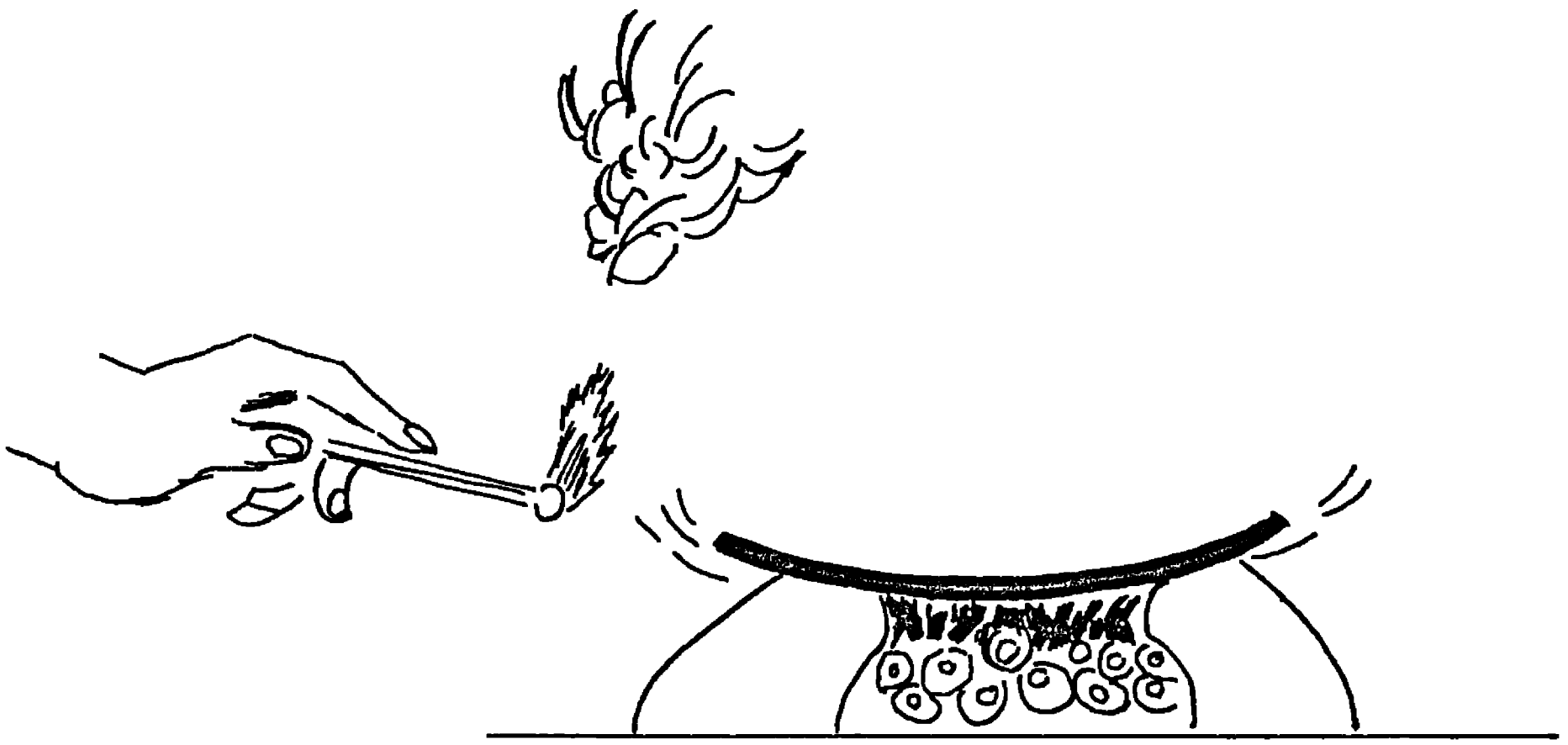
REVENTADO DEL GRANO: **Los materiales necesarios son cacerola o comal, cocina, colador, guacal, cucharón de madera, tusa o escobilla (Figura 6).**



(FIGURA 6)

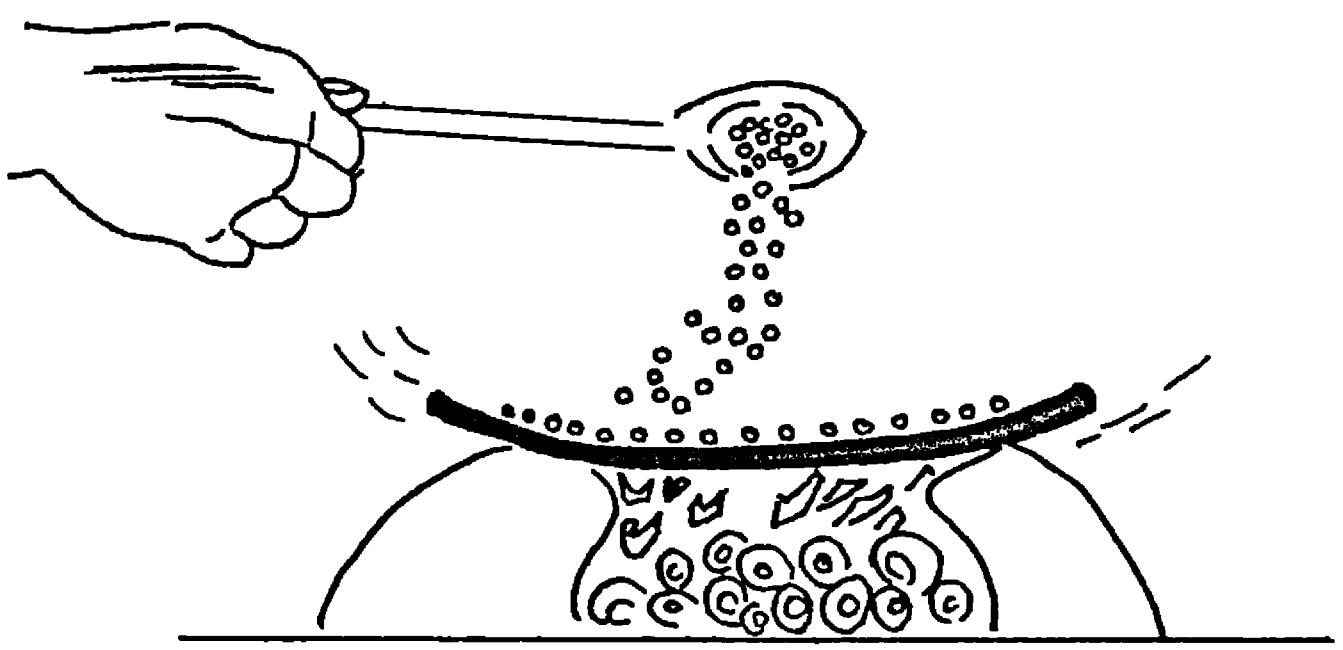
El procedimiento es el siguiente:

1- **Se enciende el fuego y se pone a calentar el comal (o cacerola)** (Figura 7).



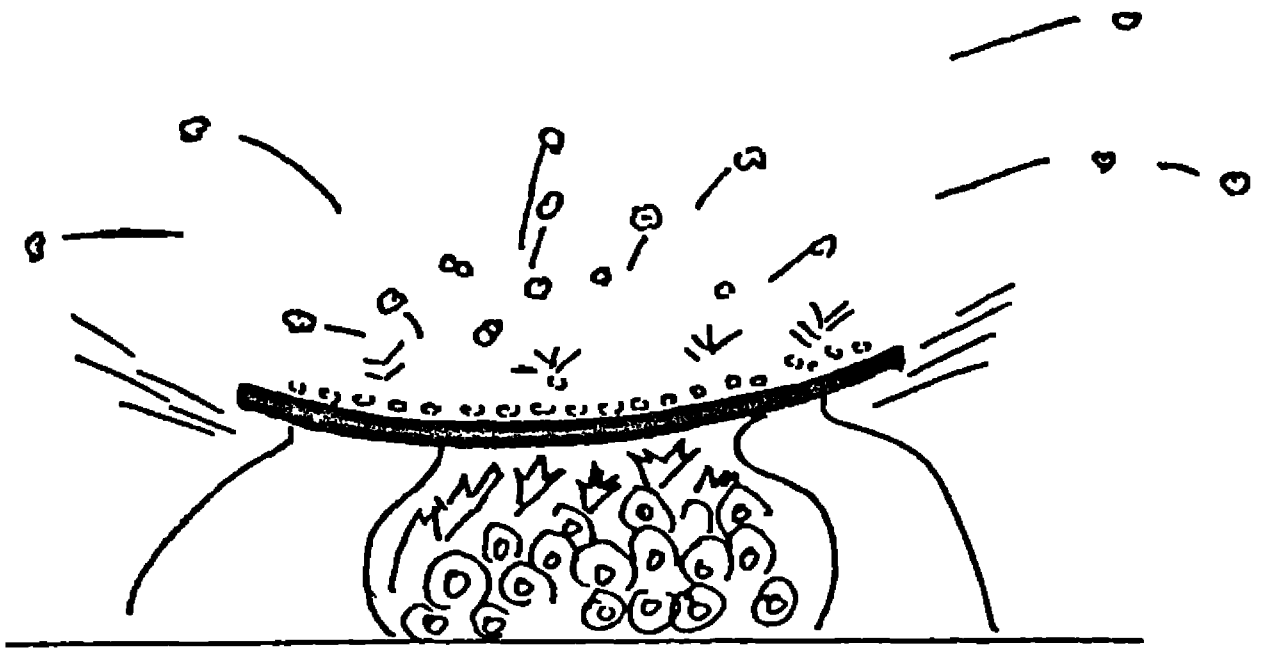
(FIGURA 7)

2- Una vez caliente el comal (o cacerola) se procede a reventar el grano en pequeñas cantidades (Figura 8).



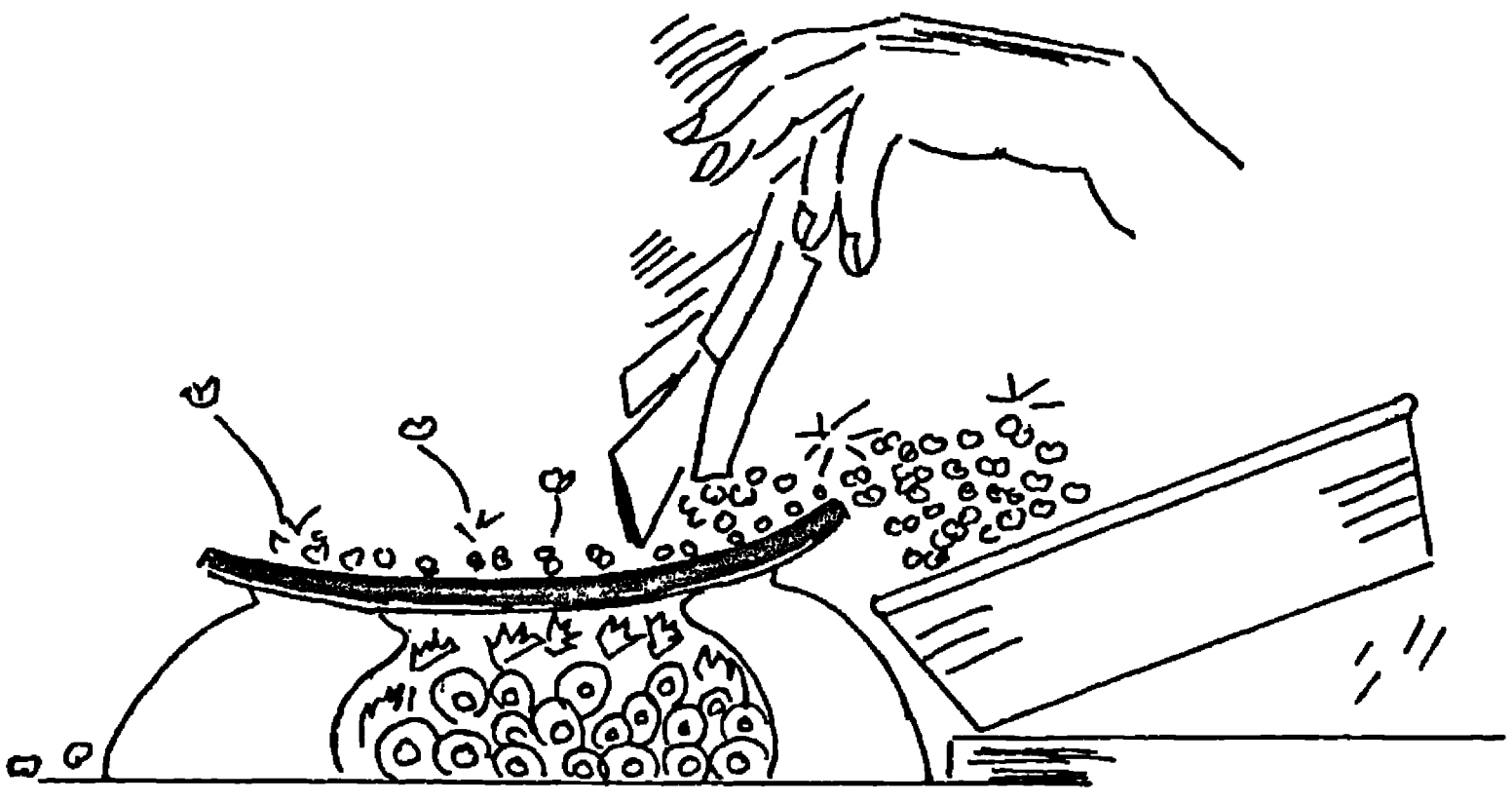
(FIGURA 8)

El grano debe quedar regado sobre toda la superficie caliente, son aproximadamente de 20-25 segundos, suficientes para que reviente la mayor parte (Figura 9).



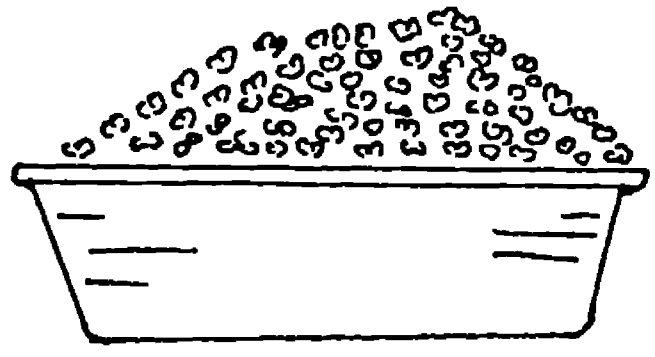
(FIGURA 9)

3- Se retira del fuego inmediatamente después de que ha reventado, utilizando una tusa o escobilla (Figura 10).



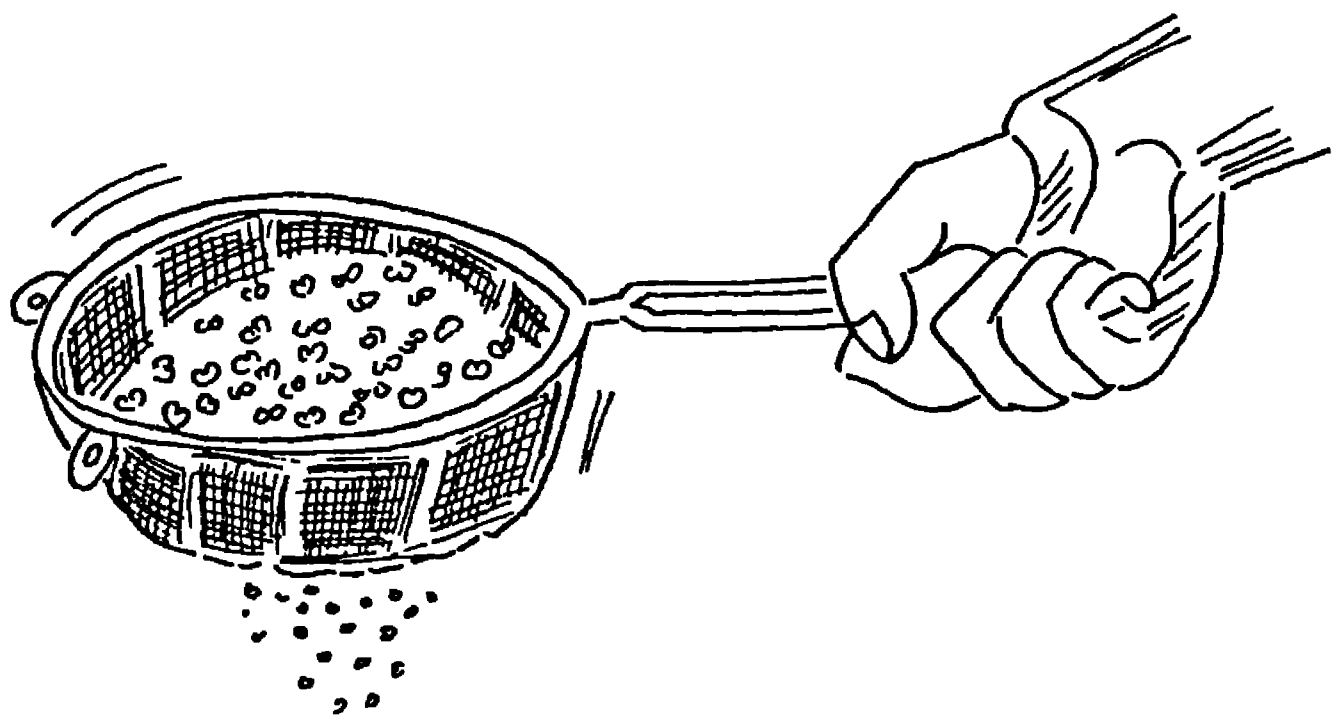
(FIGURA 10)

y se recoge en un recipiente limpio y seco (Figura 11).



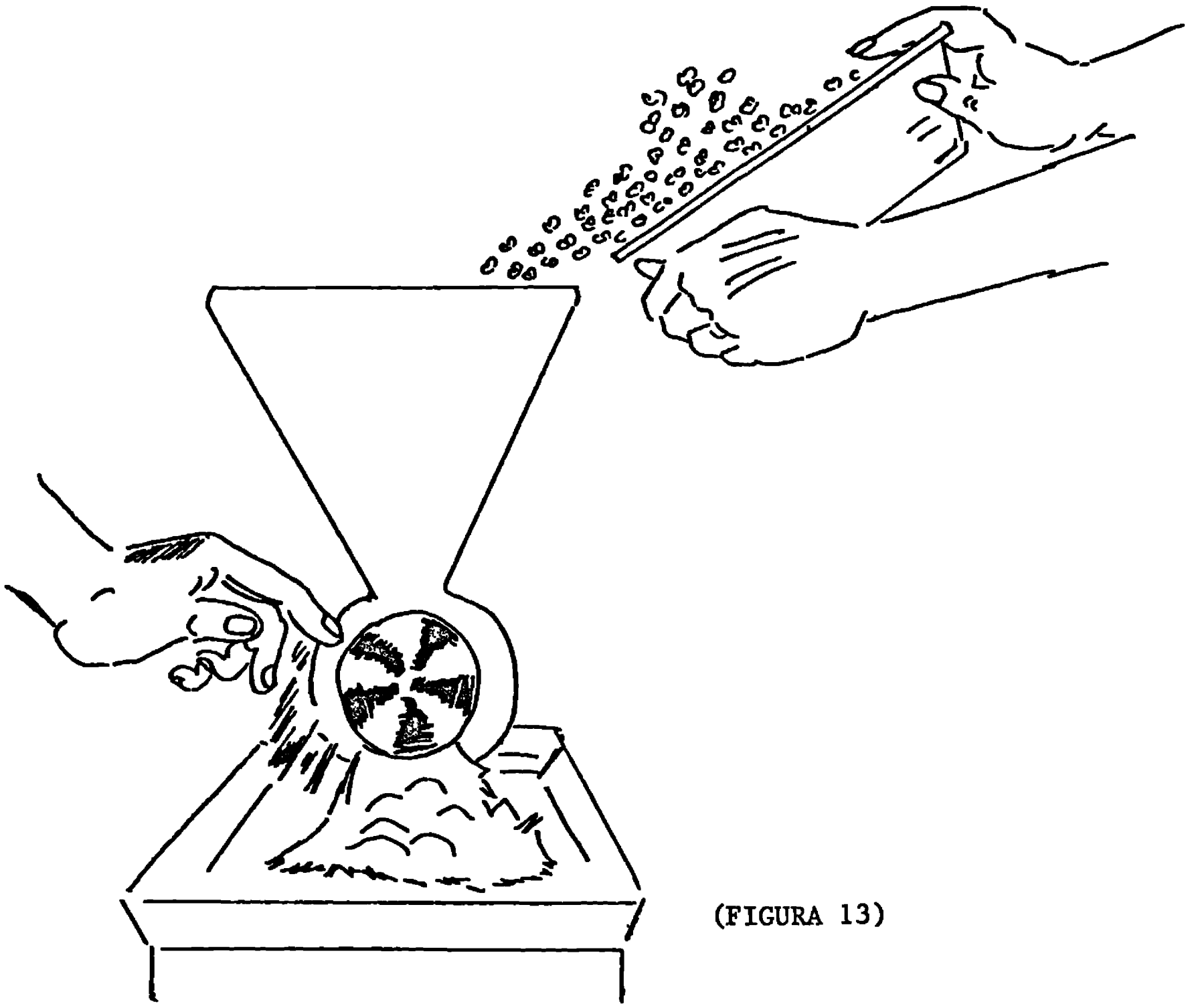
(FIGURA 11)

4- El grano reventado se pasa por un colador fino, para separar los granitos que no reventaron y los que se quemaron, obteniéndose una harina más clara (Figura 12).



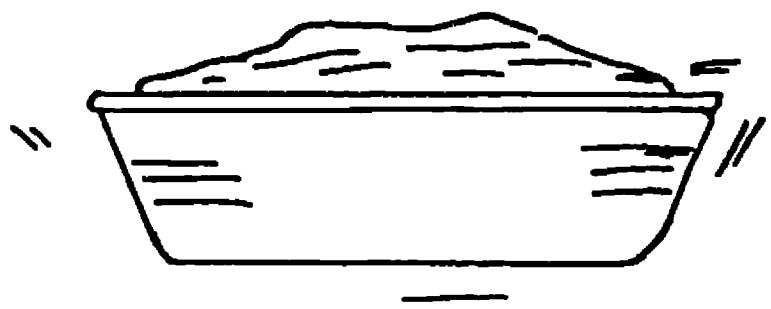
(FIGURA 12)

5- El grano reventado se muele bien (Figura 13).



(FIGURA 13)

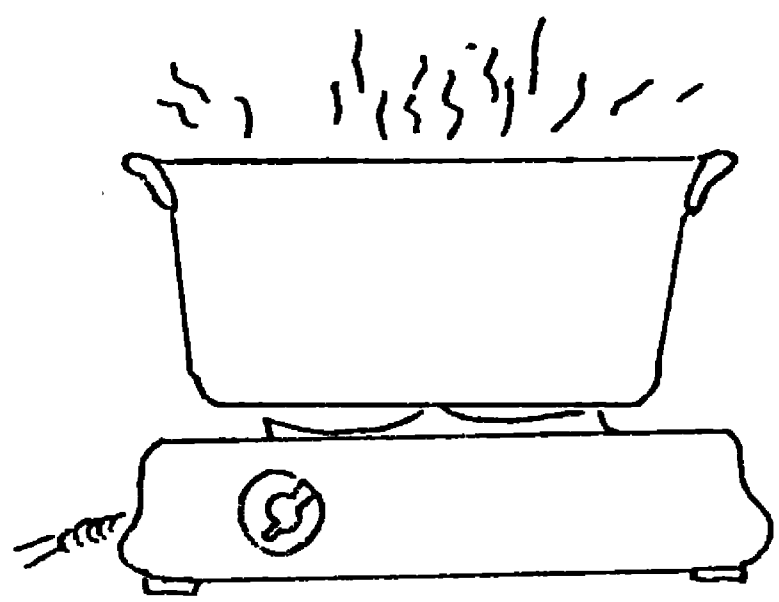
y se obtiene así la harina (Figura 14).



(FIGURA 14)

METODO 2: **Se lleva a cabo en cuatro pasos:**

1- **El grano se hierve por 10 minutos en agua con cal. Para una libra de grano se puede usar una y media cucharadita de cal (Figura 15).**

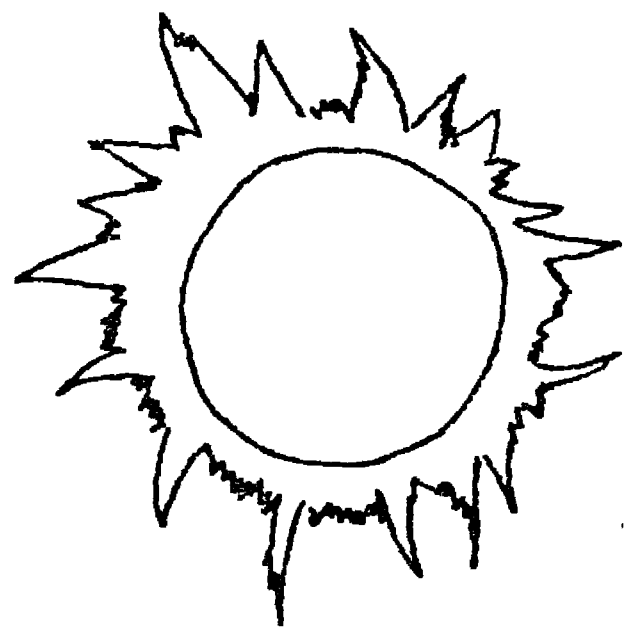


(FICURA 15)

2- **Una vez pasados los 10 minutos, se retira del fuego y se lava con abundante agua sobra un colador fino (Figura 16).**

(FIGURA 16)

3- Se deja escurrir bien y se pone a secar al sol (Figura 17).



(FIGURA 17)

4- Una vez seco, se muele y se obtiene así la harina (Figuras 13 y 14). La ventaja de este proceso de nixtamalización del grano es que se obtiene una harina con mayor estabilidad y mejor vida de anaquel.

RECETAS DE GRANO (1)

SALPOR DE AMARANTO (1)

INGREDIENTES

Harina de amaranto (g)	25
Harina de trigo (g)	75
Azúcar (g)	42
Grasa (mantequilla o margarina) (g)	40
Polvo para hornear (g)	1
Agua (cc)	16
Vainilla (cc)	2

PROCEDIMIENTO:

Se mezclan los ingredientes secos, se añade la margarina y se mezcla bien, se adiciona el agua, lo más disperso posible (agua + vainilla) se amasa y se deja reposar unos segundos, se extiende con un rodillo, a una altura de 4 mm. Se cortan los salpores con un molde y se colocan en una bandeja previamente engrasada y luego enharinada, se hornea a 350°C por aproximadamente 20 minutos.

Composición Química del Salpor con 25% de Amaranto (%)

Humedad	2.1
Proteína	11.0
Grasa	17.5
Fibra Cruda	0.6
Cenizas	1.4
Carbohidratos	68.0

SALPOR DE AMARANTO (2)

INGREDIENTES

Harina de amaranto (g)	50
Harina de trigo (g)	50
Azúcar (g)	42
Grasa (mantequilla o margarina) (g)	40
Polvo para hornear (g)	1
Agua (cc)	16
Vainilla (cc)	2

PROCEDIMIENTO:

Se mezclan los ingredientes secos, se añade la margarina y se mezcla bien, se adiciona el agua, lo más disperso posible (agua + vainilla) se amasa y se deja reposar unos segundos, se extiende con un rodillo, a una altura de 4 mm. Se cortan los salpores con un molde y se colocan en una bandeja previamente engrasada y enharinada, se hornea a 350°C por aproximadamente 20 minutos.

Composición Química del Salpor con 50% de Amaranto (%)

Humedad	2.9
Proteína	8.9
Grasa	18.2
Fibra Cruda	1.3
Cenizas	1.6
Carbohidratos	68.4

HORCHATA DE AMARANTO (1)

INGREDIENTES	PESO (Gramos)
Harina de amaranto	15
Harina de ajonjolí	40
Harina de arroz	45
Canela	12
Nuez moscada	4

PROCEDIMIENTO:

Se prepara la harina de amaranto reventado (ver método de preparación de harina). Luego las semillas (ajonjolí y arroz) se tuestan por separado, con el cuidado de que el arroz quede bien tostado, y el ajonjolí ligeramente tostado. Luego se pesan las cantidades requeridas y se muelen en un molino de disco (Molino de Nixtamal).

PREPARACION:

Agregar agua y azúcar al gusto.

Composición Química de la Horchata de Amaranto (1) (%)

Humedad	0.8
Proteína	16.8
Grasa	21.7
Fibra Cruda	4.1
Cenizas	2.9
Carbohidratos (por diferencia)	57.8

HORCHATA DE AMARANTO (2)

INGREDIENTES	PESO (Gramos)
Harina de amaranto	25
Harina de ajonjolí	40
Harina de arroz	35
Canela	12
Nuez moscada	4

PROCEDIMIENTO:

Se prepara la harina de amaranto reventado (ver método de preparación de harina). Las semillas (ajonjolí y arroz) se tuestan por separado, con el cuidado de que el arroz quede bien tostado, y el ajonjolí ligeramente tostado. Luego se pesan las cantidades requeridas y se muelen en un molino de disco (Molino de nixtamal).

PREPARACION:

Agregar agua y azúcar al gusto.

Composición Química de la Horchata de Amaranto (2) (%)

Humedad	1.1
Proteína	16.9
Grasa	23.8
Fibra Cruda	2.5
Cenizas	3.1
Carbohidratos (por diferencia)	55.1

HORCHATA DE AMARANTO (3)

INGREDIENTES	PESO (Gramos)
Harina de amaranto	35
Harina de ajonjolí	40
Harina de arroz	25
Canela	12
Nuez moscada	4

PROCEDIMIENTO:

Se prepara la harina de amaranto reventado (ver Método de Reventado de Amaranto). Luego las semillas (ajonjolí y arroz) se tuestan por separado, con el cuidado de que el arroz quede bien tostado, y el ajonjolí ligeramente tostado. Luego se pesan las cantidades requeridas y se muelen en un molino de disco (Molino de nixtamal).

PREPARACION:

Agregar agua y azúcar al gusto.

Composición Química de la Horchata de Amaranto (3) (%)

Humedad	1.2
Proteína	18.0
Grasa	24.9
Fibra Cruda	2.6
Cenizas	3.4
Carbohidratos (por diferencia)	52.5

HORCHATA DE AMARANTO (4)

INGREDIENTES

Amaranto	3 libras
Semilla de morro	½ libra
Ajonjolí	3 libras
Arroz	1½ libra
Cacahuete	1 libra
Canela en rama	½ libra
Nuez moscada	2 nueces
Semilla de ayote	½ libra
Culantro	¼ libra

PROCEDIMIENTO:

1- Limpiar materias primas.
2- Tostar materias primas individuales a fuego moderado (5-10 minutos).
3- Pesar materiales de acuerdo a la formulación dada.
4- Mezclar materiales.
5- Moler hasta obtener polvo fino.
6- Empacar.
7- Almacenar.

ELABORACION DE REFRESCO:

Diluir 3 cucharadas de horchata en un vaso de agua y agregar azúcar al gusto. Servir con hielo.

Composición Química de la Horchata de Amaranto (4) (%)

Humedad	2.0
Proteína	19.7
Grasa	27.4
Fibra Cruda	7.4
Cenizas	3.3
Carbohidratos (por diferencia)	47.6

QUIEBRADIENTES (Dulce típico salvadoreño)

INGREDIENTES

Semilla de amaranto reventado (g)	40
Semilla de ajonjolí (tostado) (g)	40
Semilla de cacahuete (tostado) (g)	40
Dulce de panela (g)	280
Agua (cc)	50

PROCEDIMIENTO:

La panela se pulveriza y se agrega agua, disolviéndola en la olla a utilizar, luego se coloca en el fuego y se agita constantemente. Al comenzar a hervir se mantiene durante 3 minutos. Retirar la olla del fuego. Luego se agrega la semilla previamente mezclada, con agitación constante; luego se colocan en un molde plano (bandeja) y se cortan en trozos. (Prueba para determinar el punto de la miel: En un recipiente con agua, se deja caer gotas de miel; si se solidifican como caramelo, ese es el punto adecuado).

Composición Química del Dulce Quiebradientes de Amaranto (%)

Humedad	7.8
Proteína	9.0
Grasa	10.6
Fibra cruda	0.7
Cenizas	1.8
Carbohidratos (por diferencia)	70.8

ATOLE DE AMARANTO

INGREDIENTES	PESO (Gramos)
Harina de amaranto	46
Harina de maíz	96

PROCEDIMIENTO:

Primero se limpia el maíz y el amaranto, luego se tuesta el maíz a fuego suave y se muele hasta obtener un polvo fino; por aparte se prepara la harina de amaranto (Revisar procedimiento de elaboración de harina). Luego se mezclan las harinas y se empaca.

ELABORACION:

Se agregan 2 cucharadas de harina compuesta (Atole) en un vaso de agua y se hierve; luego se agrega azúcar al gusto agregándole canela.

Composición Química del Atole de Amaranto (%)

Humedad	6.5
Proteína	13.7
Grasa	4.9
Fibra cruda	2.8
Cenizas	1.9
Carbohidratos (por diferencia)	73.0

RECETAS DE HOJA

AMARANTO SUDADO (Hoja tierna)

INGREDIENTES

1 mazo de hojas tiernas de amaranto
1 cebolla mediana
1 tomate mediano
1 cucharadita de sal
¼ barra de margarina o aceite
Agua

EQUIPO

1 guacal pequeño
1 cuchillo
1 tabla de picar
1 cacerola
1 cuchara

PROCEDIMIENTO:

1- Lavar las hojas, cebolla y tomate.
2- Picar las hojas, cebolla y tomate, lo más fino posible.
3- Colocar un recipiente al fuego y derretir la margarina.
4- Agregar las hojas, cebolla y tomate picado, sal y agua, dejar que se cuezan, taparlos, remover de vez en cuando, bajar hasta que ablanden.
5- Puede dejar las hojas con poquito jugo o bien secas según profiera.
6- Consúmalas solas o acompañadas con frijol, arroz frito, macarrones, etc. fríos o calientes.

Composición Química del Amaranto Sudado

La preparación de amaranto sudado tiene 14.3% de proteína, 34.2% de grasa y 16% de minerales.

TORTA DE AMARANTO (Hoja tierna)

INGREDIENTES

1 mazo de hojas tiernas de amaranto
1 cebolla mediana
1 tomate mediano
5 masas para tortilla ó 2 tazas de Okara* (Soya)
3 cucharadas de harina de trigo
2 huevos grandes
1 cucharada de sal
¼ botella de aceite

EQUIPO

1 guacal pequeño
1 cuchillo
1 tabla de picar
1 cacerola
1 cuchara
1 plato pacho

* masa resultante después de extraer leche de soya.

PROCEDIMIENTO:

1- Lavar las hojas, cebolla y tomate.
2- Picar las hojas, la cebolla y el tomate lo más fino posible.
3- En un recipiente colocar la masa para tortilla o la Okara de soya, las verduras, las hojas picadas, la harina de trigo, sal y huevos.
4- Calentar el aceite.
5- Hacer tortas y sumergir en el aceite caliente.
   Esperar que doren de ambos lados.
6- Servir con queso rallado o con salsa de tomate, puede usarse como relleno para panes.

Composición Química de la Torta de Amaranto (%)

Humedad	4.4
Proteína	18.4
Grasa	21.5
Fibra cruda	5.3
Cenizas	4.8
Carbohidratos (por diferencia)	50.9

PUPUSAS DE AMARANTO (Hoja tierna)

INGREDIENTES

1 mazo de hojas más cogollos tiernos
1 cebolla mediana
1 tomate mediano
½ barra de margarina
1 cucharadita de sal
2 cubitos o sazonador
10 masas para tortillas

EQUIPO

1 guacal mediano
1 cuchillo
1 tabla de picar
1 cacerola
1 cuchillo
1 comal
1 fogón o cocina
1 bolsa plástica

PROCEDIMIENTO:

1- Lavar las hojas y cogollos, cebolla y tomate.
2- Picar las hojas, cebollas y tomate lo más fino posible.
3- En una cacerola sofreir en margarina las hojas, cebollas y tomate, hasta que se suavicen las hojas. Agregar sazonador y sal.
4- Hacer la tortilla con el relleno, colocar en el comal caliente hasta que se cuezan ambos lados. Colocar en manta y plásticos.
5- Servir calientitas, con chilito y encurtido de repollo.

Composición Química de la Pupusa de Amaranto (%)

Humedad	4.8
Proteína	16.3
Grasa	22.2
Fibra cruda	3.7
Cenizas	4.3
Carbohidratos (por diferencia)	52.4

BIBLIOGRAFIA

1- Association of Official Agricultural Chemists. Official Methods of Analysis of AOAC, 14th ed. Washington, D. C. 1984.

2- Bressani, R. "El Amaranto también es un Gran Vegetal". En El Amaranto y su Potencial Vol. No. 4, 1986.

3- Thomas T. y Krishnamurthy "Grano de Amaranto, Salvador de las Dietas a base de Cereales". En El Amaranto y su Potencial Vol. No. 4, 1988.

4- Bressani, R. and Elías L. G. "Development of 100% Amarant Foods" In: Proc. Third Amaranth Conference (c) Rodale Press Inc. Enmaus, PA. 1984 pp. 8-19.

5- Martínez de Martell E.C. "Evaluación en Adultos Humanos, de la Calidad Proteínica del Grano de Amaranto sometido a diferentes Procesos Tecnológicos", Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá 1988, pág. 11.