UTILIZACION DE LA SEMILLA DEL CHIGO (*Campsiandra comosa*, Benth) EN LA ALIMENTACION HUMANA. II. PROCESO DE FABRICACION ARTESANAL DE CHIGA[1]

J. A. Barreiro[2], *O. Brito*[3], *P. Hevia*[3], *C. Pérez*[4] *y M. Orozco*[5]

Universidad Simón Bolívar
Caracas, Venezuela

RESUMEN

Se realizó un estudio de tipo cuantitativo del proceso de fabricación artesanal de la harina de chiga, obtenida de la semilla del chigo (*Campsiandra comosa*, Benth). Esta se utiliza en la alimentación humana en zonas de Venezuela ubicadas en la cuenca del río Orinoco, especialmente en el Estado Apure y Territorio Federal Amazonas.

Se presenta el diagrama de bloques y la descripción del proceso artesanal, así como los requerimientos de mano de obra y estudio de tiempos del proceso de fabricación. De igual forma, se dan a conocer los rendimientos del proceso y los requerimientos de materia prima que ello implica.

Con el presente trabajo, se pretende aportar información cuantitativa que permita la duplicación del proceso, con miras a mejorar tanto su eficiencia, como el rendimiento del producto.

INTRODUCCION

Existen referencias acerca de la utilizacion de la semilla del chigo

Manuscrito modificado recibido: 17—5—84.

1 Esta investigación fue financiada en parte por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT), mediante la subvención SI-1280, y por el Decanato de Investigaciones de la Universidad Simón Bolívar, Apartado 80659, Caracas 1080-A, Venezuela.

2 Director, División de Ciencias Biológicas, y Profesor Asociado del Departamento de Tecnología de Procesos Biológicos y Bioquímicos, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela.

3 Profesores Asociados del Departamento de Tecnología de Procesos Biológicos y Bioquímicos, Universidad Simón Bolívar.

4 Profesor Agregado del mismo Departamento.

5 Estudiante de postgrado, Departamento de Tecnología de Procesos Biológicos y Bioquímicos, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela.

(Campsiandra comosa, Benth) en la alimentación humana en Venezuela, desde el siglo pasado (1-3). Con ella se elabora una harina color blanquecino, ligeramente rosada, que se puede utilizar en la fabricación de atoles, arepas, pan y productos de panadería y repostería, así como natillas, entre otros usos, siendo factor importante en la alimentación de algunas tribus indígenas durante ciertas épocas del año. En la actualidad se utiliza en el Territorio Federal Amazonas, en los llanos del Estado Apure y, en general, en la cuenca del río Orinoco, Venezuela.

Los estudios relativos a esta semilla son escasos en la literatura (4-6) y aunque se cuenta con algunas descripciones del proceso artesanal de fabricación de la harina de chiga (4, 5), éstas son muy generales y carecen de una base cuantitativa que permita su caracterización y reproducción. Por otra parte, el conocimiento de este proceso se ha mantenido y transmitido oralmente a través de las generaciones, de padres a hijos. Cada vez hay menos personas que practican el proceso de fabricación, el cual era muy popular hace algunos años. Por ejemplo, en el pueblo de Cunaviche, Estado Apure, Venezuela, con una población aproximada de 500 habitantes, sólo fabrican la harina de chiga de tres a cinco familias, quienes comercializan el producto localmente. Según informaciones orales recabadas al respecto, el proceso era practicado a principios de siglo por una alta proporción de las familias del pueblo.

El presente trabajo constituye un estudio de índole cuantitativa del proceso de fabricación artesanal de la harina de chiga, con las correspondientes descripciones que permitan la reproducción del proceso y su análisis, con miras a introducir en éste mejoras que incidan en la eficiencia del proceso y/o en la calidad y valor nutritivo de la harina. Se exponen diagramas de bloques, diagramas de tiempo, requerimiento de mano de obra y descripción del proceso. También se incluyen datos técnicos de importancia, balance de materia, y rendimientos del proceso.

ESTUDIO DEL PROCESO DE FABRICACION ARTESANAL

El proceso de fabricación artesanal de la harina de chiga que se describe y analiza en este artículo, fue llevado a cabo y sometido a estudio en el pueblo de Cunaviche, Estado Apure, Venezuela, durante el período comprendido del 26 al 28 de julio de 1982.

El proceso en cuestión es similar a los tradicionalmente utilizados en esta zona y en otras partes de Venezuela (7). Los datos que se dan a conocer fueron medidos o recabados por los autores durante la ejecución del proceso. Ciertos datos orales fueron proporcionados por la persona que realizó el proceso con fines demostrativos (8).

Diagrama de Bloques del Proceso

El diagrama de bloques del proceso de fabricación artesanal de la harina de chiga se presenta en la Figura 1. Consta de las siguientes etapas: recolección de la semilla, acondicionamiento, selección y pelado, molienda, extracción con agua, extracción del almidón, filtración, sedimentación, decantación, prensado y secado.

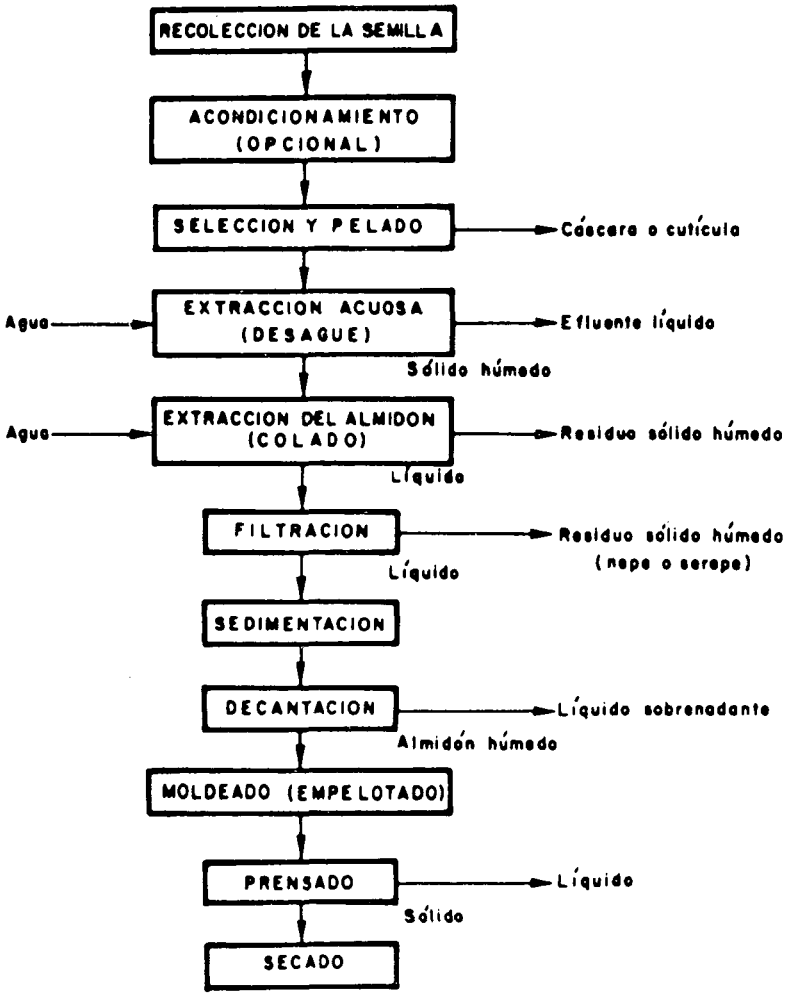


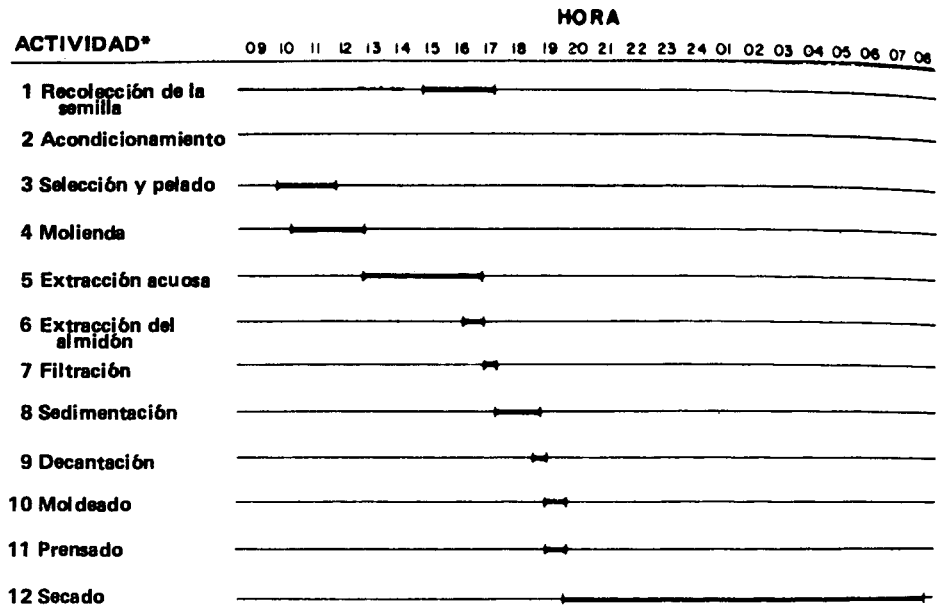
FIGURA 1

Diagrama de bloques del proceso de fabricación artesanal de la harina de chiga *(Campsiandra comosa*, Benth). Las denominaciones locales del proceso se señalan entre paréntesis

Estudio de Tiempos del Proceso y Mano de Obra Requerida

Los tiempos requeridos en cada etapa del proceso se sometieron a estudio y se midieron durante el proceso de fabricación artesanal, con los resultados que se exponen en la Figura 2.

El proceso de fabricación tuvo una duración de nueve horas y 45 minutos aproximadamente, procesándose 26.218 kg de semilla de chiga y obteniéndose 6.175 kg de harina al final del proceso.



* Actividad 1, realizada el 26 de julio de 1982; actividades 2 a 12 realizadas el 27 de julio; la actividad 12 concluyó el 28 de julio.

FIGURA 2

Diagrama de tiempos del proceso de fabricación artesanal de harina de chiga

El número de personas involucradas en cada etapa del procedimiento se analiza en la Tabla 1. Según se observa, la etapa que requiere la mayor mano de obra es la de selección y pelado, en la que intervienen ocho personas, seguida de los procesos de recolección de la semilla y molienda. La duración de cada una de las etapas se consigna en la misma Tabla.

Descripción del Proceso

A continuación se describen las diversas actividades o etapas del proceso de fabricación artesanal de harina de chiga.

1. *Recolección de la semilla* —Esta actividad se ejecutó en forma manual. El árbol de chigo (*Campsiandra comosa,* Benth) crece a la orilla de ríos y zonas inundables en la época de lluvias. El árbol florece entre los meses de abril y mayo, pudiéndose recolectar el fruto en el árbol, en el suelo o en el agua. Las semillas que contienen las vainas se obtienen al romperlas o directamente del suelo o del agua, una vez que la vaina cae del árbol y se abre. Las vainas pueden obtenerse del árbol durante los meses de mayo a agosto, y en el agua que inunda las cercanías del árbol hasta el

TABLA 1

MANO DE OBRA INVOLUCRADA EN EL PROCESAMIENTO ARTESANAL DE LA HARINA DE CHIGA *(Campsiandra comosa,* Benth)
(Se procesaron 26.2 kg de semilla)

Actividad	Mano de obra utilizada (personas)	Duración de la actividad (horas)
1. Recolección de la semilla	4	2.00
2. Acondicionamiento	—	—
3. Selección y pelado	8	2.50
4. Molienda	2	2.25
5. Extracción acuosa	1	4.00
6. Extracción del almidón	1	0.75
7. Filtración	1	0.25
8. Sedimentación	1	1.25
9. Decantación	1	0.25
10. Moldeado y 11. Prensado	2	0.50
12. Secado	—	12.75

mes de noviembre de cada año. Sin embargo, debido a su mayor contenido de humedad, las semillas recogidas del agua deben ser acondicionadas antes del procesamiento.

A partir de datos previos analizados puede inferirse que el peso promedio de cada vaina es de 49.7 g, aproximadamente, y el intervalo de 95% de confiabilidad para este peso oscila entre 40.1 y 59.3 g. Otros datos estadísticos relativos a la vaina, semillas y embrión se presentan en las Tablas 2 y 3 (9).

Esta etapa la realizaron cuatro personas, quienes recogieron aproximadamente 26.2 kg de semilla en el término de dos horas.

2. *Acondicionamiento* — Esta etapa es necesaria solamente si la semilla del chigo se recoge del agua y tiene mayor contenido de humedad que el original. El proceso consiste en esparcer las semillas y colocarlas bajo la luz solar, con el fin de secarlas parcialmente. El proceso tiene una duración aproximada de un día.

3. *Selección y pelado* — Las semillas recolectadas se pelan manualmente, eliminando la cutícula, que presenta un color marrón oscuro en las semillas recogidas del suelo o del agua, y verde si proviene de las legumbres en forma directa. El embrión se separa para su procesamiento ulterior.

En esta etapa se pelaron 26.2 kg de semilla, recogiéndose aproximadamente 21.1 kg de semilla pelada. Aquéllas en mal estado o con gusanos fueron descartadas. El rendimiento de esta etapa fue de 80.5%. En el proceso intervinieron ocho personas, llevándose a cabo más o menos en 2.50 horas, para un índice de 1.31 kg de semilla pelada/persona/hora.

TABLA 2

CARACTERISTICAS FISICAS DE LA LEGUMBRE Y SEMILLA DEL CHIGO *(Campsiandra comosa,* Benth)

	Peso de la legumbre (g)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Número de semillas	Peso de las semillas por legumbre (g)	Peso del embrión en cada semilla (g)
Valor promedio	49.7	19.2	5.3	5.8	36.1	6.6
Intervalo de 95% de confiabilidad	40.1 a 59.3	17.0 a 21.4	4.9 a 5.7	5.5 a 6.1	33.0 a 39.3	6.3 a 6.9

TABLA 3

RENDIMIENTOS DEL FRUTO DEL CHIGO *(Campsiandra comosa,* Benth)

	Valor promedio	Intervalo de 95% de confiabilidad
Peso de las semillas / Peso total legumbre	0.72	0.69 a 0.75
Número de semillas / Legumbre	5.8	5.5 a 6.1
Peso del embrión / Peso de semilla	0.92	0.92 a 0.93

Obviamente, este índice varía según la destreza y características de las personas involucradas en esta etapa.

4. *Molienda* (pilado) – La semilla se molió en sendos "pilones" (morteros) de madera de aproximadamente 27 x 30 cm, hasta que se formaba un polvo granulado, color verde claro, con algunos grumos.

La semilla así molida se pasó por un cedazo de tela metálica de 35.0 x 36.5 cm, con marco de madera, y aberturas del tamiz de aproximadamente 1.5 mm. La fracción que pasa el cedazo se considera molida y pasa a la siguiente etapa del proceso. La fracción que no pasa por el tamiz se vuelve a moler hasta que lo pase. Esta última fracción recibe el nombre de "pico".

Debido a que el proceso se llevó a cabo por cargas, con sucesivas moliendas y remoliendas, con transferencia de material de diversos recipientes

al mortero (pilón) y viceversa, pudo observarse que existían pérdidas de material, por derrame.

En esta etapa se molieron aproximadamente 21.1 kg de semilla, obteniéndose 19.5 kg de semilla molida y un residuo de 0.4 kg de material residual o "pico". El rendimiento de esta etapa fue de 92.4o/o.

Se señaló, como observación de interés (8), que si para la molienda se utiliza un molino metálico, se produce un oscurecimiento de color marrón violáceo en el producto final, por lo que debe usarse un mortero de madera. No se mencionó, sin embargo, que el hecho de utilizar una tela metálica para el tamizado, tuviera efectos apreciables en el producto final.

5. *Extracción acuosa* (desagüe) – Esta extracción se llevó a cabo en un equipo consistente de cuatro estacas de madera de 82 cm de altura aproximadamente, colocados en la tierra en forma vertical, formando un paralelepípedo rectangular de más o menos 100 x 57 cm en su base. En la parte superior se puso una pieza de saco de yute con aberturas en la trama que oscilan entre 1.5 y 3.0 mm. La tela puesta en la forma descrita se llenó con la semilla molida del chigo obtenida en la etapa anterior. La deflexión de la tela debido al peso de la semilla molida fue de aproximadamente 25 cm en su parte central, al comenzar el proceso.

Para la extracción se utilizó agua de pozo ("jagüey" en el dialecto local), con una temperatura inicial de 26oC y un pH de 6. Al momento del proceso la temperatura ambiente era de 28oC y la humedad relativa, de 80o/o.

La semilla molida sufrió un cambio de color durante el proceso, de color verde claro al momento de ser molida, a un amarillo muy claro, prácticamente color arena al momento de comenzar la extracción.

Dicho proceso se llevó a cabo como sigue: la superficie de la semilla molida fue regada superficial y lentamente con agua, empleando un recipiente de madera ("totuma") con el fin de que se formara una masa compacta; se trató de evitar la pérdida de sólidos, utilizándose 9 litros de agua para esta fase del procedimiento. El agua obtenida en la percolación era muy amarga al paladar, de color marrón claro en un comienzo hasta que se vertieron aproximadamente 18 litros de agua. Cabe señalar que el agua debe añadirse con sumo cuidado a fin de no eliminar la semilla molida. Luego de agregar 54 litros de agua adicionales a los citados, el agua de percolación se tornó color rojizo, siendo todavía de sabor muy amargo. Para este momento (aproximadamente una hora después de comenzada la extracción), la parte superior del sólido en la tela comenzó a tomar un color grisáceo, volviéndose casi negra al finalizar el proceso. Durante la primera hora se emplearon aproximadamente 72 litros de agua. La altura de ésta sobre el nivel del sólido en la tela era de aproximadamente 7 cm, y la tasa de percolación promedio obtenida durante esta etapa, de 0.65 litros por minuto, aproximadamente. La cantidad total de agua empleada fue de 162 litros. Esta etapa se consideró concluida cuando el amargo del agua de percolación prácticamente había desaparecido, aunque todavía era apreciable al gusto. Luego se descartó el agua de percolación. Se utilizaron 8.3 litros de agua por kg de semilla molida que entró en esta etapa.

6. *Extracción del almidón* ("colado") — Una vez concluida la etapa anterior, se subió el nivel de la tela de saco de yute que contenía el sólido, tensándola. Se colocó otra tela de saco, aparentemente de algodón y con textura de tela de camisa, a unos 15 cm por debajo de la tela de saco de yute. En la parte inferior se colocó un recipiente grande, metálico, para recolectar el líquido a producirse en este paso.

Manualmente se amasó y agitó el sólido contenido en la tela superior, agregándole simultáneamente nueve litros de agua. Esta agitación manual se continuó, observándose que parte de los sólidos pasaban de la tela superior a la inferior, siendo retenidos en ésta. Se siguió un proceso análogo con el sólido retenido en la tela inferior, el cual se amasó y agitó también manualmente, mientras se le agregaba agua en forma directa (aproximadamente 9 litros). En el término de media hora más o menos, se añadieron cerca de 60 litros de agua.

El agua de extracción era de color marrón claro y fue recogida en el recipiente situado en la parte inferior. Se consideró concluido el proceso cuando el sólido en la tela superior acusaba, al tacto, una textura muy parecida al serrín de madera. Hacia el final de esta etapa el sólido se recogió manualmente, y se exprimió, conformándolo en forma de pelotas, y luego se prensó contra la tela superior.

El sólido residual recibe el nombre de "serepe" o "nepe", y es de color amarillento claro al concluir el proceso; luego se torna color rojizo caoba al cabo de un día. En esta etapa se obtuvieron 17.5 kg de "serepe" húmedo, el cual fue prensado manualmente para obtener un total de 13.5 kg. El rendimiento en "serepe" fue de 0.692/kg de semilla molida que entró a este proceso. Según se indicó, el "serepe" puede ser utilizado en la alimentación de cerdos y aves de corral. A pesar de haber algunos de estos animales cerca del área donde se echó el "serepe", este hecho no pudo constatarse, observándose que a pesar de que había abundantes residuos de "serepe" regados por el suelo, de procesos realizados en días anteriores, no habían sido consumidos. En esta etapa se recogieron aproximadamente 63 litros de líquido que contenían el almidón.

7. *Filtración* ("recolado") — Una vez finalizada la extracción del almidón, se quitó la tela superior, lavándola y dejándola secar al sol para su posterior utilización. La tela fina de la parte inferior también se lavó y se colocó en la parte superior, donde antes estaba la de yute.

El líquido recolectado en la etapa anterior (aproximadamente 63 litros), fue filtrado entonces a través de esta tela, para eliminar los residuos de "serepe". Si dicho "serepe" sigue estando presente, no se puede llevar a cabo satisfactoriamente la siguiente etapa de sedimentación porque se "cuarta", como lo indicaron las personas del lugar (8).

8. *Sedimentación* — El filtrado así recogido en ocho recipientes, se deja reposar cerca de una hora, con el fin de que sedimente el almidón presente. Este proceso debe realizarse con absoluta tranquilidad, no debiéndose tocar los recipientes (8).

9. *Decantación* — El líquido sobrenadante se elimina con sumo cuidado para no agitar el contenido de los recipientes; luego es descartado. El almidón precipitado se recoge manualmente y se pasa a otro reci-

piente. Este precipitado tiene la textura de una pasta húmeda de color blanquecino.

En total, se eliminaron unos 60 litros de líquido sobrenadante, y se recolectaron 7.2 kg de precipitado húmedo.

10. *Moldeado* ("empelotado") – El sólido pastoso obtenido en la etapa anterior se amasa y moldea con las manos, con un movimiento envolvente, en forma de bola. Cada bola pesaba aproximadamente un kilogramo. En total, se obtuvieron seis bolas de harina de chiga, con un diámetro de 11 a 13 cm.

11. *Prensado* – Las bolas de harina de chiga así preparadas, se colocaron individualmente y envolvieron en una tela fina similar a la utilizada antes, aparentemente de algodón, de 62 x 95 cm. Entre dos personas, una en cada extremo de la tela, se aplicó un torniquete para prensar la bola y quitar así parte de la humedad de ésta. El peso total de las seis bolas después de este paso fue de 6.2 kg.

12. *Secado* – Las bolas de harina de chiga se pusieron sobre un recipiente plano de arcilla de 37 cm de diámetro ("budare") y se dejaron bajo techo, en un lugar ventilado, durante toda la noche (aproximadamente 13 horas), para que se secaran y endurecieran superficialmente.

Al momento de iniciarse el proceso, la temperatura ambiente era de 27°C, y la humedad relativa, de 80%.

En resumen, el rendimiento final de la harina de chiga fue de 0.318 kg de harina/kg de semilla molida. La harina de chiga así elaborada tiene una estabilidad de varios meses, bajo la temperatura y humedad relativas reinantes en la zona. Se señaló que después de esos seis meses de almacenamiento, la harina se torna arenosa y pierde las propiedades funcionales que la caracterizan (8).

Esta harina se utiliza en la fabricación de "arepas", atoles, panadería, repostería, natillas ("mazamorra"), biberones para niños, etc.

Balances de Masa y Rendimientos del Proceso

A continuación se presentan los balances de masa determinados en el procesamiento artesanal de la semilla del chigo, para producir harina de chiga. Para efectos del cálculo se ha tomado una base de 100 kg de semilla, peso que se obtiene con aproximadamente 139 kg de la legumbre ("penca") del chigo. Los resultados obtenidos se exponen en la Tabla 4.

Los rendimientos del proceso se presentan en la Tabla 5 y, como puede observarse, con relación a la fracción de peso de harina de chiga a peso de semilla molida, el rendimiento del mismo fue de 0.319; cuando esta relación se hizo con la cantidad original de semilla, el mismo fue de 0.237. El rendimiento en sólidos ("serepe") fue de 0.692 y 0.511 con relación a la semilla molida y semilla propiamente dicha, respectivamente.

CONCLUSIONES

El trabajo descrito tuvo por finalidad estudiar el proceso de fabrica-

TABLA 4

BALANCE DE MASA PARA EL PROCESO DE FABRICACION ARTESANAL DE LA HARINA DE CHIGA. BASE: 100 KILOGRAMOS DE SEMILLA

Proceso	Entran (kg)		Salen (kg)	
Selección y pelado	Semilla	100.0	Cutícula	8.0
			Semilla dañada	11.5
			Semilla pelada	80.5
Molienda ("pilado")	Semilla pelada	80.5	Semilla molida	74.4
			Residuos ("pico")	1.9
			Derrames	4.2
Extracción acuosa ("desagüe")	Semilla molida	74.4	Sólido húmedo	88.0
	Agua	617.5	Líquido	603.9
Extracción del almidón ("colado")	Sólido húmedo	88.0	Sólido ("serepe")	51.5
	Agua	206.0	Humedad en el sólido	10.2
			Líquido sin filtrar	232.3
Filtración ("recolado")	Líquido sin filtrar	232.3	Líquido filtrado	232.2
			Residuo sólido	0.1
Sedimentación	Líquido filtrado	232.2	Líquido y sólido	232.2
Decantación	Líquido y sólido	232.2	Sólido precipitado húmedo	27.5
			Líquido	204.7
Moldeado ("empelotado")	Sólido precipitado húmedo	27.5	Sólido moldeado húmedo	27.5
Prensado	Sólido moldeado húmedo	27.5	Sólido prensado	23.7
			Humedad	3.8
Secado	Sólido prensado (bola)	27.5	Sólido prensado (bola) aprox.	23.7

ción artesanal de la harina de chiga, obtenida a partir de la semilla del chigo (*Campsiandra comosa*, Benth). Se realizó un estudio cuantitativo del proceso que permita su duplicación, y se investigó la posibilidad de mejorar la eficiencia de dicho proceso y su rendimiento.

Según se indicó, el proceso consta de las siguientes etapas: recolección de la semilla, acondicionamiento, selección y pelado, molienda, extracción con agua, extracción del almidón, filtración, sedimentación, decantación, prensado y secado.

TABLA 5

RENDIMIENTOS CORRESPONDIENTES AL PROCESO DE FABRICACION ARTESANAL DE LA HARINA DE CHIGA

	Rendimiento (kg/kg)
Harina de chiga/semilla molida	0.319
Harina de chiga/semilla	0.237
"Serepe"/semilla molida	0.692
Agua de extracción/semilla molida	8.300
Agua de extracción de almidón/semilla molida	2.769
Semilla molida/semilla pelada	0.924
Semilla pelada/semilla	0.805

El proceso típico de fabricación de la harina de chiga tomó aproximadamente nueve horas y 45 minutos. De este tiempo total, el 41o/o se dedicó al proceso de extracción, 26o/o a selección y pelado, y 23o/o a la molienda, correspondiendo el resto del tiempo a las otras etapas de fabricación. La operación que requiere de mayor mano de obra fue la de selección y pelado, y la que exige el mayor uso de energía y desgaste físico, el de la molienda. En total, se utilizaron 26.218 kg de semilla de chigo y se obtuvieron 6.175 kg de harina de chiga. Los rendimientos fueron de 0.319 kg de harina de chiga/kg de semilla molida, y de 0.237 kg de harina de chiga/kg de semilla con cutícula, entera; también se obtuvieron 0.692 kg de "serepe"/kg de semilla molida. Se pudo constatar que los rendimientos podrían ser incrementados si se mejora la reducción de derrames y residuos sólidos ("pico") en la fase de molienda, y si es factible acortar el tiempo de extracción con agua, y aumentar la extracción de almidón de la semilla molida.

El contenido de carbohidratos de la semilla es de alrededor de 82o/o (4-6) en base seca, y su contenido de humedad, de 33o/o. En base seca, ese contenido es de aproximadamente 98o/o en la harina y de 90o/o en el "serepe". De acuerdo a los valores obtenidos en el balance de masa, es probable que el rendimiento en harina pueda ser mejorado mediante una extracción más eficiente.

El trabajo objeto de este artículo ha dado lugar a un estudio más detallado de las diversas etapas envueltas en el proceso. La finalidad que éste persigue es mejorar los rendimientos, para lo cual se sentarán las bases adecuadas.

SUMMARY

USE OF CHIGO *(Campsiandra comosa*, Benth) SEED FOR HUMAN CONSUMPTION. II. MANUFACTURE OF CHIGA BY THE TRADITIONAL PROCESS

A quantitative study of the traditional process for making "chiga" flour was

performed. The "chiga" flour is obtained from the seed of the "chigo" *(Campsiandra comosa,* Benth) and is utilized as a human food in areas of Venezuela in the Orinoco basin, especially in the State of Apure and in the Territorio Federal Amazonas.

The block diagram with the description of the traditional process is presented, together with labor and time requirement studies of the different stages of the process. The yields as well as the requirements for raw materials are also discussed.

This research work was carried out to study and provide quantitative information that may allow the duplication of the process, in order to improve the efficiency and yield of the product.

BIBLIOGRAFIA

1. Ernst, A. **Obras Completas.** Blas Bruni Celli (Ed.). Caracas, Venezuela, Fundación Venezolana para la Salud y la Educación, 1976.
2. Vélez Boza, F. & J. Baumgartner. Estudio general, clínico y nutricional en tribus indígenas del Territorio Federal Amazonas de Venezuela. **Arch. Venezol. Nutr.,** 12:143-225, 1962.
3. Lasser, T. Un producto alimenticio para consumo humano. En: **Tercera Conferencia Interamericana de Agricultura.** Caracas, Venezuela, Editorial Elite, 1946 (Cuadernos Verdes).
4. Rodríguez, S. M. **Conocimiento de la Harina de Chiga** ***(Campsiandra comosa,*** **Benth): Estudio Preliminar.** Tesis de grado, Universidad Metropolitana, Caracas, Venezuela, 1977.
5. Castillo, M. A. **La Chiga** ***(Campsiandra comosa,*** **Benth). Un Estudio Preliminar de sus Potencialidades Nutricionales.** Tesis de grado, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela, 1980.
6. Barreiro, J. A., O. Brito & P. Hevia. Utilización de la semilla del chigo *(Campsiandra comosa,* Benth) en la alimentación humana. I. Antecedentes y características de la planta y la semilla. **Arch. Latinoamer. Nutr., 34:**523-530, 1984.
7. Michelangelli, D. Comunicación personal. Cunaviche, Estado Apure, Venezuela, julio de 1982.
8. Estrada de Linares, H. R. Comunicación personal. Cunaviche, Estado Apure, Venezuela, julio de 1982.