

HIDROCOLOIDES DE TRES ESPECIES DE CAESALPINEA. SU ANALISIS QUIMICO

Ana Siccha, Olga Lock de Ugaz*

INTRODUCCION

Las especies de *Caesalpinia* como la *C. pai-pai* R. & P. (charán), *C. spinosa* (Molina) Kuntze (tara) y *C. gilliesii* (Hook) Wall (uña de gato) (Fig.1), se encuentran al estado silvestre [1] y poseen un inmenso potencial médico, alimenticio e industrial, siendo de gran utilidad para la producción de hidrocoloides o gomas, taninos y ácido gálico, entre otros [2].

Las gomas o hidrocoloides llamados también biopolímeros son moléculas polisacáridas aniónicas, frecuentemente asociadas con cationes metálicos como Ca, K o Mg, y se clasifican como gomas naturales, modificadas o sintéticas; producen a bajas concentraciones, menor al 1 %, efectos gelificantes o suspensiones viscosas por lo que se usan como adhesivos, inhibidores de cristales y agentes gelificantes; su uso más frecuente es como estabilizador de emulsiones en alimentos y helados ajustando la viscosidad de la fase acuosa.

Las gomas son consideradas también como “fibra dietética” y pueden ser ingeridas por sus efectos terapéuticos como es el caso de la goma guar, que

* Pontificia Universidad Católica del Perú, Dpto.Ciencias, Sección Química

al igual que las pectinas tienen la propiedad de reducir lípidos y colesterol en el organismo [3-7].

La investigación sobre los hidrocoloides de las especies mencionadas determinó su composición, tipo de monómero, relación y tamaño de la cadena polimérica, así como el tipo de fluido expresado de acuerdo a las medidas reológicas [8a, 8b, 8c].

Continuando con la investigación, la presente publicación reporta los resultados de los análisis químicos de humedad, proteínas, extracto etéreo, fibra bruta, carbohidratos y cenizas de los frutos, semillas e hidrocoloides de la *C. pai-pai*, *C. spinosa* y *C. gilliesii*.

PARTE EXPERIMENTAL

1. Estudios iniciales de los frutos y semillas:

Las características principales de peso, diámetro, largo, espesor y color de los frutos se señalan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Características de los frutos*

	peso g	diámetro cm	largo cm	espesor cm	color
charán	3,5 - 15,5	1,7 - 2,5	3,8 - 15,5	0,4 - 0,8	verde negruzco
tara	3,0 - 4,5	2,0 - 2,5	8,0 - 10,0	0,5 - 0,8	naranja rojizo
uña de gato	1,0 - 2,5	0,5 - 1,0	17,0 - 25,0	0,4 - 0,5	parduzco

* Valores promedios de 5 muestras

De manera similar, las partes principales de los frutos así como sus porcentajes se muestran en el cuadro 2.

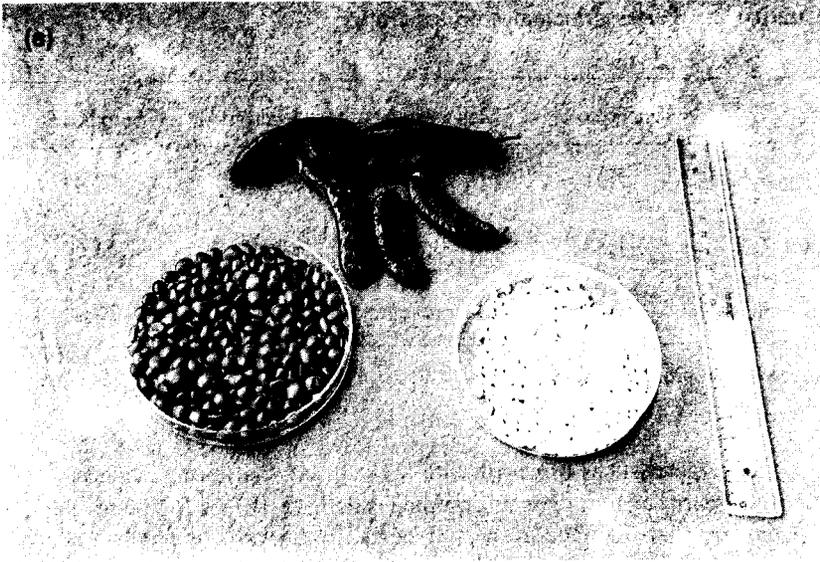


Fig. 1 Frutos, semillas y goma de *C. pai-pai* (a) y *C. spinosa* (b)

Cuadro 2. Partes principales de los frutos*

	Epicarpio %	Mesocarpio %	Endocarpio %	Semillas %
charán	2,91	73,92	5,76	17,41
tara	1,58	60,83	3,97	33,62
uña de gato	29,20	no presenta	no presenta	70,80

* Valores promedio de 40 frutos

Las características principales de las semillas son: forma ovalada, color marrón oscuro, con un diámetro promedio de 0,45, 0,75 y 0,40 cms. para el charán, tara y uña de gato, respectivamente. En la Fig. 2 se muestra el corte transversal de las semillas, apreciándose tres partes claramente diferenciables, las que pueden ser separadas por diferentes tratamientos.

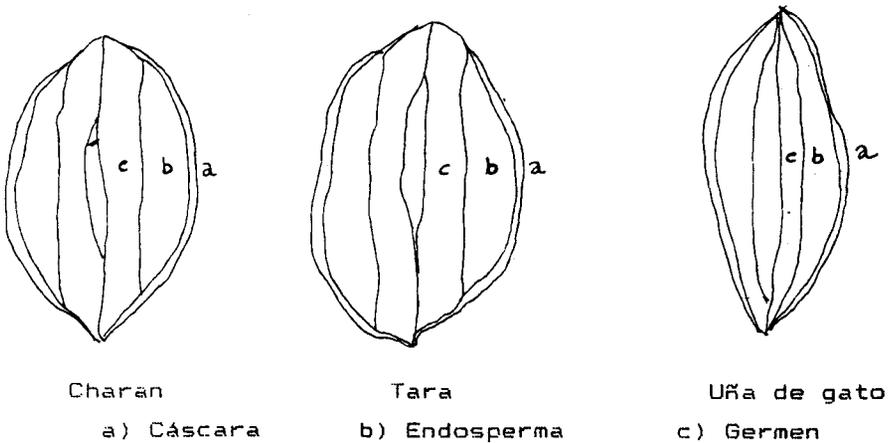


Fig. 2 Corte transversal de las semillas

En el Cuadro 3 se dan los porcentajes de cada una de las partes.

Cuadro 3. Porcentaje del hidrocólido o goma en las semillas

	(a) germen (%)	(b) goma (%)	(c) cáscara (%)
charán	37,5	32,5	30,0
tara	37,5	34,0	28,5
uña de gato	49,5	29,0	21,5

2. ANALISIS QUIMICO

Estos se realizaron sobre:

- a) frutos (vainas y semillas)
- b) semillas
- c) gomas o hidrocólidos (endosperma)
- d) germen
- e) cáscara

y son los siguientes: humedad, proteína, extracto etéreo, cenizas, carbohidratos y fibra bruta [9-11]. Los carbohidratos se determinaron por diferencia, habiéndose comprobado su porcentaje por otros métodos como azúcares totales y fibra dietética.

- Humedad. El contenido de humedad se expresa por la pérdida de peso de muestra bajo condiciones de temperatura y presión.
- Proteínas. El porcentaje de proteínas se determinó empleando el método Kjeldahl, utilizando como catalizador selenio; factor de conversión de proteínas 6,25.
- Extracto etéreo. Se determinó por el método soxhlet en un tiempo de extracción de 6 horas.

- Cenizas. El porcentaje de cenizas se determinó por el método de incineración a la temperatura de 550°C por 6 horas.
- Fibra bruta. La fibra es el residuo orgánico lavado y seco que queda después de hervir sucesivamente el material con H₂SO₄ y NaOH y finalmente convertido en ceniza.
- Carbohidratos. El porcentaje de carbohidratos se determina por diferencia de los análisis de humedad, proteínas, cenizas, fibra bruta y extracto etéreo.
- Azúcares totales. Se utilizó el método volumétrico del Lane Eynon que consiste en agregar la solución hidrolizada de goma a un volumen determinado de solución de Fehling, a fin de reducir todo el ion cúprico o cuproso.
- Fibra dietética. La muestra es gelatinizada y digerida enzimáticamente con proteasa y amilglucosidasa para remover la proteína y el almidón. Se agrega cuatro volúmenes de 60 mL de etanol al 95% para precipitar la fibra soluble. El precipitado es filtrado, y secado y pesado.

RESULTADOS

Los cuadros 4 al 8 reportan los resultados de los análisis químicos de los frutos, semillas, goma o hidrocoloides (endosperma), germen y cáscara. En el cuadro 6 se incluye además a manera de comparación los resultados reportados para la goma guar y algarrobo [12,13].

Cuadro 4. Análisis químico en los frutos (vainas y semillas)

	charán %	tara %	uña de gato %
humedad	10,82	11,70	11,60
proteínas	7,38	7,17	5,68
cenizas	3,50	6,24	7,60
fibra bruta	4,50	5,30	4,90
extracto etéreo	1,40	2,01	1,50
carbohidratos	72,40	67,58	68,72

taninos (vainas)	52,00	62,00	no presenta

Cuadro 5. Análisis químico de las semillas

	charán %	tara %	uña de gato %
humedad	11,83	12,01	13,00
proteínas	20,68	19,62	19,30
cenizas	3,75	3,00	4,75
fibra bruta	2,84	4,00	3,93
extracto etéreo	3,25	5,20	3,16
carbohidratos	57,65	56,17	55,86

Cuadro 6. Análisis químico de las gomas o hidrocoloides de charan, tara y uña de gato, comparadas con las gomas guar y algarrobo

	charán %	tara %	uña de gato %	guar %	algarrobo %
humedad	12,89	13,76	13,44	10,0	12,0
proteínas	2,12	2,50	2,10	5,0	5,0
cenizas	0,42	0,53	0,62	0,8	1,0
fibra bruta	0,90	0,86	2,01	1,5	1,0
ext. etéreo	0,31	0,48	0,52	0,5	0,5
carbohidratos	83,21	81,87	81,31	82,2	80,5
azúcares totales	82,5	83,2	80,4	82,0	80,0
fibra dietética	82,6				

Cuadro 7. Análisis químico del germen

	charán %	tara %	uña de gato %
humedad	10,90	11,91	10,50
proteínas	42,21	40,22	35,42
cenizas	7,59	8,25	6,92
fibra bruta	1,54	1,05	2,05
extracto etéreo	8,20	12,91	5,62
carbohidratos	29,56	25,66	39,49

Cuadro 8. Análisis químico de la cáscara

	charán %	tara %	uña de gato %
humedad	11,50	10,44	13,91
proteínas	2,00	1,98	2,00
cenizas	2,70	3,05	2,49
fibra bruta	1,60	1,05	0,70
extracto etéreo	0,49	0,97	0,50
carbohidratos	81,71	83,56	80,40

CONCLUSIONES

1. El porcentaje de proteínas es en promedio 20% para las semillas de las tres especies.
2. Las gomas o hidrocoloides (endosperma) se encuentran en un promedio de 32,5% para el charán, 34,0% para la tara y 29,0% para la uña de gato.
3. El contenido de carbohidratos en las gomas es similar al de aquéllas de interés comercial siendo, 83,21; 81,87 y 81,31 para las gomas de charán, tara y uña de gato, respectivamente (goma guar 82,2% y goma algarrobo, 80,5%).
4. El germen de las semillas presenta un alto contenido de proteínas, siendo 42,21% para el charán, 40,22% para la tara y 35,42% en la uña de gato. Así también presentan un alto contenido de extracto etéreo.
5. El porcentaje de carbohidratos en la cáscara de la semilla es de 81,71, 87,49 y 80,40% para el charán, la tara y la uña de gato, respectivamente.

BIBLIOGRAFIA

1. Zevallos, P. (1986) Estudio botánico de 30 especies forestales del Nor-Oeste del Perú, Tesis, UNA, Lima-Perú.
2. Lock de Ugaz, O., Unten, L. (1991) Taninos de tara: su ácido gálico y derivados. *El Ingeniero Químico* 5, 17:21.

3. Furia, T. (1981) **Handbook of Food Additives**. 2a. edición C.R.C., Press Florida, E.U.A.
4. Whistler, R., Bemiller, J. (1973) **Industrial Gums**, 2a. edición. Academic Press, New York, E.U.A.
5. Gliscksmann, M. (1986) **Foods Hydrocolloids**. U.S.A.
6. Graham, H. (1977) **Food Colloids**. The Avi Company, I.N.C., U.S.A.
7. Buchner, Hirsing (1985) **Elaboración de Helados**, Academic Press, U.S.A.
8. a. Siccha, A. (1994) Estudio comparativo sobre hidrocoloides y contenido tánico en tres caesalpineas peruanas charan, tara y uña de gato, Tesis para optar el Grado de Magíster en Química, PUCP.
- b. Siccha, A., Lock de Ugaz, O. (1994) Comportamiento reológico y peso molecular de hidrocoloides de tres especies de caesalpineas peruanas. *Bol. Soc. Química del Perú*, **60**, 31-38.
- c. Siccha, A., Lock de Ugaz, O., Molina, M. (1994) Determinación cuantitativa de galactómanos en las gomas de tara, charán y uña de gato por cromatografía de gases. *Bol.Soc. Química del Perú*, **60**, 39-43.
9. Sidney, W. (1984) **Official Methods of Analysis** 14th ed., AOAC, Virginia, U.S.A.
10. Brodstreet, R. (1965) **The Kjeldahl Method for Organic Nitrogen**. Academic Press, U.S.A.
11. Coulter T., R. (1984) **Alimentos. Química de sus Componentes**, Academic Press, U.S.A.
12. Vásquez, M., Carbonell, E., Costell, E. (1988) Comportamiento reológico de soluciones acuosas de la goma del algarrobo (*Prosopis chilensis*) comparación con el de las gomas guar y garrofin, *Rev. Agroquímica Alimentaria* 28:2. 251-257.
13. Doublier, J., Lournay, B. (1981) Rheology of galactomannan solutions comparative study of guar gum and locust beangums. *J. of Textures Studies* 12, 151-172.