

## Caracterización bromatológica de hidrocoloides de semillas de *Hymenaea courbaril*

CALDERÓN-PERALTA, Cinthya Vanessa\*†, NÁJERA-ARCE, Cynthia, JIMÉNEZ-HERNÁNDEZ, Javier, CHAVELAS-ADAME, Eneas Alejandro

\* Laboratorio de Biotecnología

† Laboratorio de Bioquímica, Termodinámica y Estructura de Proteínas. Unidad Académica de Ciencias Químico Biológicas. Universidad Autónoma de Guerrero, Av. Lázaro Cárdenas s/n. CU sur. Col. La Haciendita CP. 39087 Chilpancingo de los Bravo, Guerrero.

Recibido Junio 10, 2013; Aceptado Diciembre 5, 2013

### Resumen

*Hymenaea courbaril*, conocido comúnmente como coapinol, algarrobo o guapinol, es una leguminosa arbórea que pertenece a la familia Fabaceae, puede alcanzar de 30 a 40 m de altura. Este árbol tiene una producción aproximada de 800 frutos al año, los cuales son legumbres leñosas, oblongas, aplanadas, gruesas y de color marrón rojizo. En su interior contiene de 4 a 8 semillas grandes, aplanadas, ovoides, elipsoides u oblongas, de cubierta seminal dura, las cuales miden regularmente de 1 a 2.5 cm de longitud, de 1 a 1.8 cm de ancho y de 0.8 a 1.5 cm de espesor, son de color pardo claro a oscuro, están rodeadas por una pulpa harinosa, seca, de color amarillo pálido a verdoso, de sabor agradable y de olor penetrante.

*Hymenaea courbaril* se encuentra desde el sur de México hasta el Amazonas, el norte de Brasil, Bolivia y Perú en el continente Suramericano, en España, Italia y Portugal, principalmente, en el continente Europeo, aunque se ha encontrado también en las Indias Occidentales, Arabia y Somalia. Es una especie representativa del bosque tropical subcaducifolio que en México se encuentra en las franjas costeras de Guerrero y Oaxaca.

*Hymenaea courbaril* al ser una fabácea, se ubica como fuente natural de hidrocoloides, debido a que las semillas de esta familia contienen grandes cantidades de polisacáridos de alto peso molecular. Los hidrocoloides son polisacáridos que tiene la capacidad de actuar como estabilizantes, espesante y/o gelificantes en sistemas acuosos.

**Hidrocoloides, *Hymenaea Courbaril*, Semillas.**

### Abstract

*Hymenaea courbaril*, commonly known as coapinol, carob or locust, is a leguminous tree that belongs to the Fabaceae family, can reach 30-40 m in height. This tree has produced approximately 800 fruits per year, which are woody legumes, oblong, flattened, thick and reddish brown. Inside contains 4 to 8 big seeds, flat, ovoid, ellipsoid or oblong, hard seed coat, which regularly measure 1 to 2.5 cm long, 1 to 1.8 cm wide and 0.8 to 1.5 cm thickness, are light brown to dark, are surrounded by a mealy, dry pulp, of pale greenish yellow color, pleasant taste and pungent smell.

*Hymenaea courbaril* is found from southern Mexico to the Amazon, northern Brazil, Bolivia and Peru in the South American continent, in Spain, Italy and Portugal, mainly on the European continent, but was also found in the West Indies, Arabia and Somalia. It is a representative species of tropical deciduous forest in Mexico is located in the coastal areas of Guerrero and Oaxaca.

Being a Fabaceae *courbaril*, *Hymenaea* ranks as natural source of hydrocolloids, because this family seeds contain large amounts of high molecular weight polysaccharides. Hydrocolloids are polysaccharides which have the ability to act as stabilizing, thickening and / or gelling aqueous systems.

**Hydrocolloids, *Hymenaea Courbaril*, Seeds.**

**Citación** CALDERÓN-PERALTA, Cinthya Vanessa, NÁJERA-ARCE, Cynthia, JIMÉNEZ-HERNÁNDEZ, Javier, CHAVELAS-ADAME, Eneas Alejandro. Caracterización bromatológica de hidrocoloides de semillas de *Hymenaea courbaril*. Foro de Estudios sobre Guerrero. Mayo 2013 – Abril 2014, 1-1: 369-372

\* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: v.calderon9@yahoo.com.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

*Hymenaea courbaril*, conocido comúnmente como coapinol, algarrobo o guapinol, es una leguminosa arbórea que pertenece a la familia Fabaceae, puede alcanzar de 30 a 40 m de altura. Este árbol tiene una producción aproximada de 800 frutos al año, los cuales son legumbres leñosas, oblongas, aplanadas, gruesas y de color marrón rojizo. En su interior contiene de 4 a 8 semillas grandes, aplanadas, ovoides, elipsoides u oblongas, de cubierta seminal dura, las cuales miden regularmente de 1 a 2.5 cm de longitud, de 1 a 1.8 cm de ancho y de 0.8 a 1.5 cm de espesor, son de color pardo claro a oscuro, están rodeadas por una pulpa harinosa, seca, de color amarillo pálido a verdoso, de sabor agradable y de olor penetrante.

*Hymenaea courbaril* se encuentra desde el sur de México hasta el Amazonas, el norte de Brasil, Bolivia y Perú en el continente Suramericano, en España, Italia y Portugal, principalmente, en el continente Europeo, aunque se ha encontrado también en las Indias Occidentales, Arabia y Somalia. Es una especie representativa del bosque tropical subcaducifolio que en México se encuentra en las franjas costeras de Guerrero y Oaxaca.

*Hymenaea courbaril* al ser una fabácea, se ubica como fuente natural de hidrocoloides, debido a que las semillas de esta familia contienen grandes cantidades de polisacáridos de alto peso molecular.

Los hidrocoloides son polisacáridos que tiene la capacidad de actuar como estabilizantes, espesante y/o gelificantes en sistemas acuosos.

Entre los hidrocoloides naturales obtenidos de semillas, específicamente, destacan dos tipos de gran importancia para las diferentes industrias, los cuales son:

**Galactomananos.** Son polisacáridos neutros obtenidos de las semillas de algunas leguminosas. Se encuentran como compuestos de almacenamiento de la pared celular del endospermo. Debido a que presentan diferentes propiedades fisicoquímicas, son excelentes estabilizadores de emulsiones, y la ausencia de toxicidad en estos permite su uso en la industria textil, farmacéutica, biomédica, cosmética y de alimentos.

Entre los galactomananos más conocidos y de mayor disponibilidad comercial para aplicaciones industriales se encuentran: la goma guar, goma locust y goma tara.

**Xiloglucanos.** Son un grupo de heteropolisacáridos neutros que se encuentran principalmente en las semillas de leguminosas y confieren propiedades mecánicas a la pared celular vegetal, permitiendo la expansión y previniendo la ruptura de la célula en el caso de que ocurra algún cambio en la presión osmótica. Entre los más utilizados, se encuentran los obtenidos de semillas de *Tamarindus indica* (Tamarindo) el cual sirve como espesante, gelificante, y estabilizante de la formación de cristales en hielo.

La mayor parte de hidrocoloides están clasificados como aditivos, y por tanto han sido utilizados en la industria alimentaria debido a sus propiedades funcionales que mejoran la textura de los alimentos. Dada la abundancia de *Hymenaea courbaril* en el Estado y a que existen pocos estudios sobre sus propiedades, es necesario realizar dichos estudios para contribuir al conocimiento de estos hidrocoloides.

## Objetivo

Analizar la composición bromatológica de hidrocoloides extraídos de semillas de *Hymenaea courbaril*.

## Metodología

La investigación se realizó en el Laboratorio de Biotecnología de la Unidad Académica de Ciencias Químico Biológicas.

## Material biológico

A partir de semillas maduras de *Hymenea courbaril* colectadas en el municipio de Acapulco, Guerrero fueron extraídos hidrocoloides utilizando el método modificado de Garros-Rosa, 2005. Posteriormente la goma extraída fue molida, tamizada y almacenada en un frasco ámbar a temperatura ambiente (23 – 25°C).

## Pruebas químicas

El pH se determinó preparando una dispersión al 1% (p/v) del hidrocoloide a temperatura ambiente (23-25 °C) y se midió utilizando un potenciómetro portátil (método 981.12, AOAC, 2005).

La determinación de humedad se realizó calentando la muestra en una estufa eléctrica a 100 ° C durante 5 h (método 945.15, AOAC, 2005).

El extracto etéreo se determinó mediante el método soxhlet, el cual se lleva a cabo por calentamiento a reflujo con solventes de baja polaridad (método 945.16, AOAC, 2005).

La concentración de proteínas se determinó mediante el método de Kjeldahl, en el cual se estima el contenido de nitrógeno total en muestras orgánicas, y mediante el factor de conversión 6.25 se obtuvo el porcentaje de proteínas totales (método 992.23, AOAC, 2005).

Para la cuantificación de cenizas se incineró la muestra hasta obtener un residuo inorgánico que corresponde a la fracción de las mismas (método 32.10, AOAC, 2005).

La determinación de carbohidratos totales se realizó por diferencia.

## Resultados

En la tabla 1 se muestran los resultados del análisis bromatológico de los hidrocoloides obtenidos en este estudio. Dada la naturaleza de los hidrocoloides, los carbohidratos son el componente mayoritario (80.31 %).

Parámetros analíticos (%)	Contenido
Humedad	6.33 ± 0.29
Extracto etéreo	5.69 ± 0.31
Ceniza	0.53 ± 0
Carbohidratos totales	80.31
Proteínas (N x 6.25)	7.14 ± 0.28
pH	8.17 ± 0.32

**Tabla 1** Análisis bromatológico de hidrocoloides extraídos de semillas de *Hymenaea courbaril* (b.s.)

## Discusión

Actualmente los hidrocoloides comerciales más utilizados en la industria alimentaria son extraídos de semillas que pertenecen a la familia Fabaceae al igual que *Hymenaea courbaril*. (FAO, 2014). Sin embargo, hasta ahora no se han reportan especificaciones debido a que no ha sido evaluada como aditivo alimentario.

La caracterización química realizada en este estudio a los hidrocoloides de *Hymenaea courbaril* demuestran que su pureza es alta ya que se relaciona directamente al porcentaje de carbohidratos, el cual para ser aceptado por la FAO debe ser mayor al 80%. Por otra parte el porcentaje de humedad es relativamente bajo, siendo un aspecto deseable al disminuir el riesgo de una contaminación microbiana en los alimentos.

El porcentaje de ceniza se encuentra dentro del 1.5% aceptado en hidrocoloides comerciales, el cual depende de la cantidad de minerales disponibles en el suelo donde se desarrolla la planta. En cuanto al contenido de proteínas se obtuvo un porcentaje muy similar al aceptado para la goma locus bean, cuya importancia radica en la influencia que ejerce sobre las propiedades emulsificantes de los hidrocoloides. Finalmente se obtuvo un pH básico, el cual actúa directamente sobre su comportamiento funcional, que puede verse afectado por fenómenos de hidrólisis a pH ácido, así como incrementar la viscosidad a pH básico. Estos resultados se compararon con los reportados por Dias-Liara, 2013 y Molina, 2008 quienes evaluaron las mismas propiedades químicas para los hidrocoloides de *Hymenaea courbaril* obteniendo parámetros que varían a pesar de pertenecer a la misma especie.

### Conclusión

De manera general el alto porcentaje de carbohidratos totales confirmó que *Hymenaea courbaril* es una fuente potencial de hidrocoloides, los cuales presentaron un contenido químico aceptable de acuerdo a los parámetros aceptados por la FAO para aditivos alimentarios, colocándolos como una posible opción para la industria alimentaria. Sin embargo, se requiere una investigación más profunda para reafirmar lo anterior.

### Referencias

Association of Official Analytical Chemists International (2005). Official Methods of Analysis of A.O.A.C. International, Maryland, USA Edition 18. (Método 981.12, método 945.15, método 945.16, método 992.23, método 32.10)

FAO (2014). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Fecha de consulta 07 de Agosto del 2014. <http://www.fao.org/food/food-safety-quality/scientific-advice/jecfa/jecfa-additives/es/>

Dias-Liara, S. L., D; Neuza, J. (2013). Physicochemical and bioactive properties of *Hymenaea courbaril* L. pulp and seed lipid fraction. *Industrial Crops and Products*, 49, 610-618.

Garros-Rosa, I. R., F; Petkowicz, C; Sierakowski, M; Moreira, R. (2006) Characterization of the Galactomannans from *Parkinsonia Aculeata* Seeds and their Application on Affinity Chromatography. *Polimeros: ciencia y tecnología*, 16, 99-103.