

# EXTRACCION DE TANINOS EN DOS VARIETADES DE PLATANO (Musa AAB Simmonds, CLONES HARTON Y DOMINICO). y EVALUACION DE SU CALIDAD PARA EL CURTIDO DE PIELES

Por: Fernando Payán A.\*

Jorge I. Mancera\*\*

Alvaro Demares\*\*

Jairo Echeverry\*\* ✓

## INTRODUCCION

La industria de curtiembres utiliza principalmente como materia prima taninos de origen vegetal (Mangle, Divi-divi, Quebracho, etc.). Dado el desgaste que han sufrido estas fuentes naturales de taninos, producido por las características irracionales de explotación y la poca renovación de éstos recursos naturales, hasta el punto que se ha llegado a tener que importar grandes cantidades de taninos, factores que han incidido en la necesidad de buscar nuevas fuentes naturales de sustancias tánicas.

En el presente trabajo de investigación se escogió el plátano (*Musa AAB Simmonds*), debido a su gran importancia en la dieta alimenticia colombiana y en donde sólo se utiliza su fruto y las demás estructuras son desechadas, las cuales según pruebas preliminares demostraron ser poseedoras de sustancias tánicas. Estas estructuras del plátano, aparte de su valor como abono orgánico, representan para el agricultor inconvenientes para el manejo de la finca y a la vez le acarrearán peligros fitosanitarios.

Consultada la Revisión de Literatura y por información recibida del Instituto de Investigaciones Tecnológicas, se encontró que este aspecto no ha sido estudiado y sólo en un trabajo realizado por Howes, F. N. (7), se da el contenido de sustancias tánicas en Banano (*Musa sapientum*), pero únicamente en la pulpa y la corteza del fruto. Hawand, Matsumoto y Hamilton (6), mencionan también la presencia de taninos en las hojas de *Musa sapientum*.

Los objetivos de la presente investigación fueron:

1. Comprobar la presencia de taninos en el plátano (*Musa AAB Simmonds*).
2. Determinar su concentración en cada una de las siguientes estructuras (cáscara, vástago, hojas y pseudotallo).

---

\* Profesor Asociado, Universidad Nacional de Colombia - Palmira.

\*\* Candidatos a Ing. Agr. Universidad Nacional de Colombia - Palmira.

3. Evaluar la calidad de estos licores tánicos para el curtido de pieles.
4. Sugerir un método para su extracción comercial.

## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el laboratorio de Tecnología de Alimentos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de Palmira.

Se seleccionaron del plátano (*Musa* AAB Simmonds) las variedades Dominico y Hartón más importantes y ampliamente cultivadas en la zona cafetera.

Se cortaron diez (10) plantas de cada variedad próxima a cosechar. Se hizo un corte transversal a 10 cms. del suelo, dejando el rizoma intacto. Se tomó el peso total de la planta y de cada uno de sus órganos (pseudotallo, hojas, racimo). Para los análisis de laboratorio no se utilizó la pulpa del fruto. Cada una de estas estructuras se empacaron por separado en bolsas de polietileno.

Para la extracción de las sustancias tánicas se seleccionaron dos plantas al azar y de éstas se tomaron muestras de 100 gramos de cada una de las estructuras.

La extracción se realizó mediante el extractor Soxhlet descrito por Calvet (4). Se hicieron extracciones a las siguientes estructuras: pseudotallo, hoja, cáscara y vástago. El número de repeticiones fué de tres.

La concentración de taninos de los extractos obtenidos se determinó mediante la técnica de Folin-Dennis citada por Burns (3).

De cada uno de los licores obtenidos se efectuaron las siguientes determinaciones:

- a) pH mediante el potenciómetro.
- b) Contenido de azúcar. Por el método colorimétrico usando como reactivo antrona-ácido sulfúrico, técnica descrita por Yoshida (10).
- c) Acidéz empleando el método citado por Bateman (2). La acidéz se expresó en base al ácido gálico.
- d) Densidad (grs/c.c.) con el picnómetro, técnica descrita por la ADAC (1).

Además de los análisis químicos enunciados anteriormente, se efectuaron los siguientes: a) materia seca; b) humedad ADAC, (1); c) azúcar Yoshida (10), d) proteína (Micro-Kjeldahl, ADAC, (1) y e) almidón Yoshida (10).

Basados en los resultados obtenidos en el primer ensayo se elaboró el siguiente proceso para la extracción comercial de taninos:

El pseudotallo, la cáscara y las hojas se hacen pasar por molinos eléctricos para triturar y extraer el licor que se recoge en un recipiente. Luego se filtra para eliminar las impurezas y se procede a un proceso de evaporación durante cinco (5) horas hasta obtener una concentración de 2<sup>o</sup> Baumé.

Una vez obtenida la concentración adecuada se lleva a un bombo y se le agregan 5 kilos de carnaza (piel cruda) y 15 kilos del licor tánico. El licor se debe cambiar cada 24 horas durante tres (3) días. Después del curtido se secan las pieles a temperatura ambiente.

A las pieles curtidas con taninos extraídos del plátano se le evaluó su calidad usando el método de agua caliente. Este método consiste en tomar un pedazo de piel curtida de 3 x 3 cms. e introducirla en un beaker con 1.000 ml de agua hirviendo. Si la piel se achicharra (estruja o estropea), es índice de mala calidad, si por el contrario la piel no sufre ningún cambio, indica que hubo una curtición total y ésta puede ser utilizada para fines industriales.

## RESULTADOS Y DISCUSION

El contenido de sustancias tánicas en las dos variedades y para cada una de las estructuras se ilustra en el Cuadro No. 2 y en la Figura No. 1.

En la variedad Hartón el mayor contenido lo aportó el vástago (29.51o/o) siguiendo en su orden el pseudotallo (27.19o/o), la cáscara (25.74o/o) y la hoja (23.33o/o). En cambio en la variedad Dominico el mayor contenido fué en el pseudotallo (30.42o/o) seguido por la cáscara (26.87o/o), el vástago (23.87o/o) y la hoja (sólo 5.92o/o).

El Cuadro No. 2, segunda columna, presenta el aporte en gramos de cada estructura con respecto al peso total de la planta. Este dato se obtuvo tomando el contenido en gramos de cada estructura en 100 gramos

**CONVENCIONES:**



Variedad Hartón



Variedad Dominica

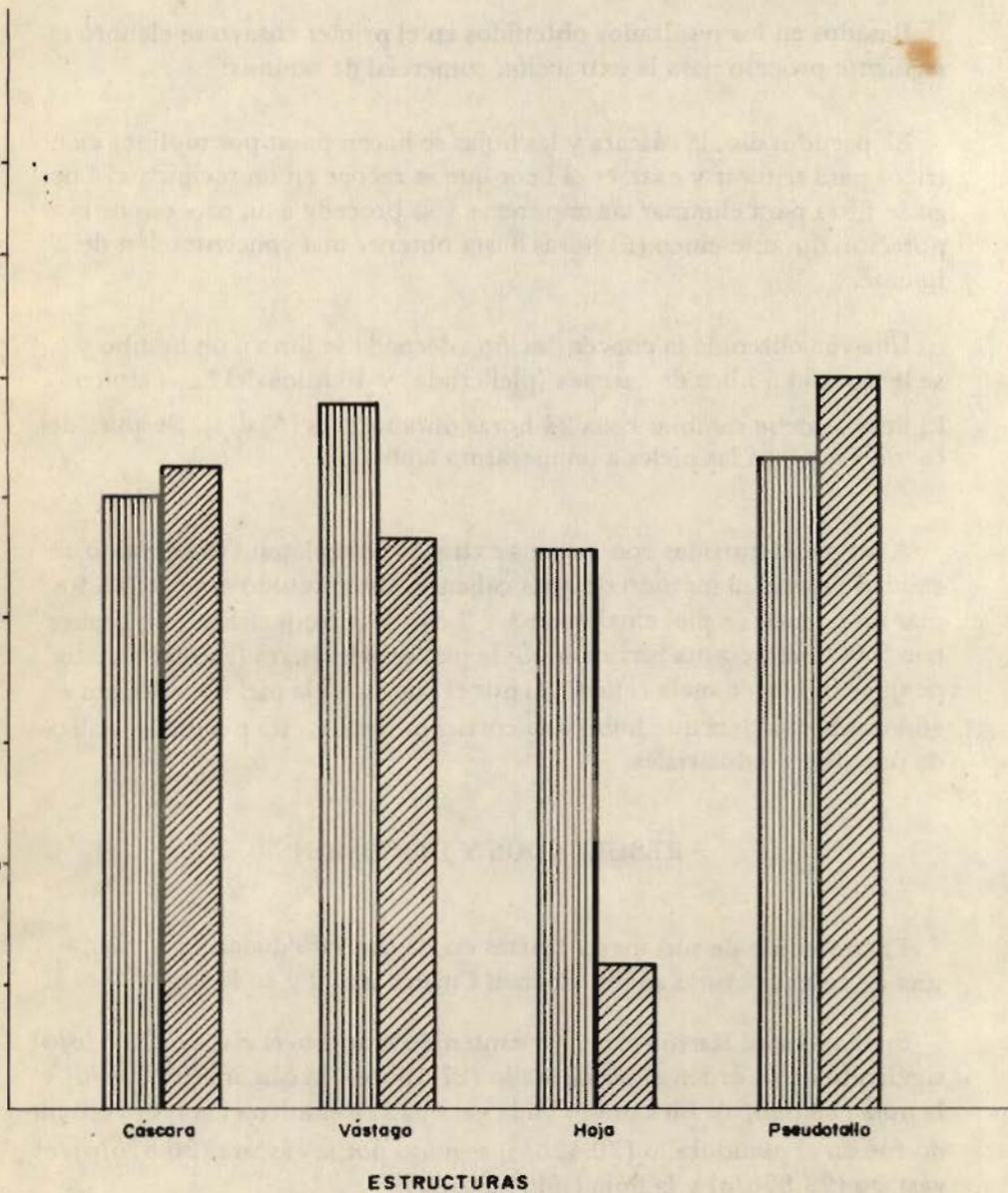


FIG. 1- PORCENTAJE DE TANINOS DE CADA UNA DE LAS ESTRUCTURAS DE LAS VARIEDADES HARTÓN Y DOMINICA.

CUADRO No. 1

PESO TOTAL Y PESO DE CADA ESTRUCTURA DE LAS PLANTAS SELECCIONADAS DE CADA VARIEDAD (Kgrs.)

Variedad	Planta No.	Peso total planta	Peso pseudotallo	Peso Hojas	Peso Vástago	PESO FRUTO		Pérdida
						Cáscara	Pulpa	
HARTON	1	64.00	40.00	10.00	2.00	5.50	6.00	0.50
	2	92.50	67.50	7.00	3.50	8.00	6.00	0.50
	3	63.00	42.50	7.50	2.00	5.00	5.50	0.50
	4	74.00	54.00	6.50	1.50	5.50	6.00	0.50
	5	93.00	67.00	10.00	2.50	6.00	7.00	0.50
	6	55.00	40.00	5.25	2.00	3.75	3.75	0.25
	7	76.25	56.00	4.50	2.00	6.25	7.25	0.25
	8	67.50	50.00	5.00	2.00	4.50	5.75	0.25
	9	96.00	70.00	11.40	2.50	6.25	5.50	0.35
	10	98.00	73.50	8.80	2.65	6.50	6.25	0.30
	PROMEDIO	77.925	56.05	7.595	2.265	6.725	5.9	0.39
DOMINICO	1	79.00	52.75	6.50	3.50	6.75	9.25	0.25
	2	98.00	65.50	8.00	4.00	8.50	11.75	0.25
	3	64.00	42.00	4.50	3.00	6.00	8.35	0.15
	4	60.00	40.00	5.00	3.00	5.00	6.75	0.25
	5	88.00	59.00	5.50	3.00	8.60	11.50	0.40
	6	68.00	43.75	4.00	3.25	7.00	9.75	0.25
	7	101.50	69.50	6.00	3.75	10.00	12.00	0.25
	8	108.00	74.00	7.00	3.00	10.00	13.00	0.40
	9	95.00	65.00	5.00	4.50	9.20	11.00	0.30
	10	96.50	64.75	6.50	4.25	9.25	11.00	0.25
	PROMEDIO	85.80	57.625	5.80	3.525	8.09	10.435	0.275

## CUADRO No. 2

CONTENIDO DE TANINOS, APORTE EN GRAMOS Y EN PORCENTAJE  
DE CADA UNA DE LAS ESTRUCTURAS

Variedad	Estructura	Tanino o/o	Aporte en gramo	Aporte en o/o
Hartón	Cáscara	25.74	1,473.615	7.69
	Vástago	29.51	668.401	3,49
	Hoja	23.33	1.771.913	9.25
	Pseudotallo	27.19	15.239.995	79.57
	TOTAL		19.153.924	100.00
Dominico	Cáscara	26.87	2.173.783	10.41
	Vástago	23.87	841.417	4.03
	Hoja	5.92	343.360	1.64
	Pseudotallo	30.42	17.529.525	83.92
	TOTAL		20.888.085	100.00

de muestra y multiplicando por el peso promedio de la estructura (Cuadro No.1).

El pseudotallo en ambas variedades es el que aporta la mayor cantidad en gramos de sustancias tánicas. En la variedad Hartón 15.239.995 grs. que representa el 79.57o/o de la cantidad total de taninos en la planta. En la variedad Dominico su aporte fué de 17.592,525 grs. (83,92o/o). Le siguen en su orden la cáscara, la hoja y el vástago, a excepción de la hoja en la variedad Dominico.

Aunque el vástago en la variedad Hartón es la estructura con el porcentaje más alto de taninos, su aporte total es bajo (3.49o/o), debido a su poco peso con relación a las demás estructuras. En la variedad Dominico el pseudotallo tiene el mayor contenido de taninos y a causa de su peso alto contribuye con una cantidad mayor al peso total de taninos extraídos.

No se presentaron diferencias significativas en cuanto al contenido de taninos en las dos variedades y en cada una de las estructuras a excepción de la hoja de la variedad Dominico (5.92o/o), mientras que en la variedad Hartón su contenido fué de 23.33o/o. Este bajo rendimiento se puede atribuir a una hidrolización de las sustancias tánicas, ya que el contenido de azúcar en esta estructura es bastante alto (23.465o/o), comparado con los valores para la hoja en la variedad Hartón (5.368o/o) y las demás estructuras.

La mayor concentración de taninos en p.p.m. (Cuadro No.3), se encontró en la cáscara (Var. Hartón 60 p.p.m. y la Dominico 57.5 p.p.m.), le siguieron en su orden la hoja, el vástago y el pseudotallo.

La concentración de taninos determinada en la materia seca dió el mismo orden para las estructuras, pero su concentración comparada con la de los licores tánicos es muy baja.

De acuerdo con estos resultados se aprecia que aunque la cáscara presenta el mayor contenido de taninos, su poco aporte en gramos de sustancias tánicas con relación a la cantidad total, sugiere que su utilización con fines industriales no es económica. Por lo tanto, para tal fin, se debe tomar principalmente el pseudotallo pese a su poca concentración, pero hace un aporte mayor en gramos.

El Cuadro No. 4 presenta los resultados de la caracterización química de los licores tánicos obtenidos en cada estructura y en las dos variedades.

CUADRO No. 3

CONCENTRACION DE TANINOS EN LOS LICORES EXTRAIDOS  
Y EN LA MATERIA SECA DE LAS DIFERENTES ESTRUCTURAS  
DE LAS DOS VARIEDADES

Variedad	Estructuras	Concentración de Taninos (ppm)	
		Licores extraídos	Materia seca
Hartón	Cáscara	60.0	19.0
	Vástago	29.0	13.0
	Hoja	37.5	17.0
	Pseudotallo	26.5	9.5
Dominico	Cáscara	57.5	19.0
	Vástago	31.5	15.5
	Hoja	40.5	16.5
	Pseudotallo	25.0	15.0

El pH de las sustancias tánicas está comprendido en un rango de 5.68 a 6.50. De acuerdo a Onshuus (8), se pueden clasificar estos licores tánicos como extractos dulces o maduros, que se caracterizan por una penetración rápida en el tejido. Según la clasificación química de Swain (9), se pueden clasificar como tánicos hidrolizables, que al hidrolizarse producen principalmente carbohidratos, ácido galico y/o ácidos fenólicos. La formación de estos ácidos puede ser la causa del pH alto obtenido.

El contenido de azúcar (Cuadro No. 4) en los licores tánicos confirman su clasificación como extractos dulces o hidrolizables.

Es importante anotar, que estos taninos si son hidrolizables y como se mencionó antes su hidrolización conlleva a la formación de carbohidratos (glucosa). La alta concentración de azúcar 23.4650/o y bajo contenido de taninos 5.920/o observado en las hojas de la variedad Dominico, ayuda a sustentar esta clasificación de los taninos del plátano dada por los autores.

CUADRO No. 4

CARACTERIZACIONES QUIMICAS DE LOS LICORES TANICOS EXTRAIDOS POR EL  
METODO SOHXLET

Variedad	Estructura	pH	Azúcar o/o	Densidad (Crs/cc)	Acidéz o/o Acido galico
Hartón	Cáscara	5.68	7.693	1.010	0.404
	Vástago	6.15	8.026	1.010	0.269
	Hoja	6.31	5.368	1.014	0.201
	Pseudotallo	6.34	1.332	1.011	0.168
Dominico	Cáscara	5.68	6.890	1.011	0.403
	Vástago	6.11	9.172	1.013	0.268
	Hoja	5.96	23.465	1.009	0.673
	Pseudotallo	6.50	3.483	1.005	0.135

La densidad de los licores tánicos (Cuadro No.4) del plátano indica la buena solubilidad de éstos en agua. Hecho que facilita su translocación a través de la planta, incrementando así su acción protectora en las plantas contra el ataque de insectos y microorganismos.

Según la prueba de calidad efectuada por la firma Liscano Hnos. de Cali y comparando con piel curtida con licor tánico del mangle, se encontró que la calidad de los taninos extraídos del plátano para el curtido de pieles es buena por las siguientes razones:

- a) Rápida penetración
- b) Buena fijación, puesto que al efectuar la prueba con agua caliente no se achicharra.
- c) El porcentaje de curtición es de 5 - 80/o, comparado con el del mangle que es de 10 - 120/o.

La penetración de éstos licores tánicos es rápida comparada con los taninos del mangle; lo anterior confirma aún más la clasificación de éstos taninos como hidrolizables. Aunque en la revisión de literatura se reporta que este tipo de taninos no son de buena calidad en la prueba de calidad efectuada se demostró lo contrario.

Otra característica encontrada durante la prueba de calidad de estos taninos fué la baja concentración (2 grados Baumé) y pH 5.2.

Aunque estas características no son las óptimas para la curtición se pueden mejorar, aumentando su concentración a 8-10<sup>o</sup> Baumé y bajando el pH a 4-4.5, por evaporación.

Los datos presentados en el Cuadro No. 5 son base para la realización de trabajos posteriores, puesto que la mayoría de los investigadores sólo han demostrado interés en la composición química del fruto, excluyendo las demás estructuras como son la cáscara, el vástago, las hoyas y el pseudotallo, órganos que poseen una amplia gama de compuestos químicos que muestran notables variaciones en su composición y pueden ser fuente de materia prima para la fabricación de concentrados para animales por su valor nutritivo.

El contenido de proteínas fluctuó entre 12.862 y 2.5370/o. De acuerdo a los resultados obtenidos se pueden considerar a estas estructuras como una fuente dietética de proteínas a excepción del pseudotallo cuyos valores están por debajo de 3 grs/100 grs de muestra y clases inferiores a ella no se deben considerar como fuente dietética (Duckwarth, 5).

CUADRO No. 5

CARACTERIZACIONES QUIMICAS DE LAS ESTRUCTURAS DEL PLATANO EN LAS DOS VARIEDADES

Variedad	Estructura	Materiaseca o/o	Humedad o/o	Azúcar o/o	Almidón o/o	Proteína o/o
Hartón	Cáscara	16.01	83.99	4.216	38.092	7.35
	Vástago	7.585	92.415	5.416	0.176	8.837
	Hoja	15.47	84.53	6.573	1.048	7.525
	Pseudotallo	6.015	93.985	7.196	13.333	2.537
Dominico	Cáscara	14.205	85.795	7.100	22.467	7.175
	Vástago	7.905	92.095	8.642	1.491	6.125
	Hoja	19.205	80.795	6.701	0.387	12.862
	Pseudotallo	6.08	93.92	16.592	4.770	2.8

## CONCLUSIONES

El contenido de taninos en el plátano (*Musa AAB Simmonds*) es suficientemente alto para su explotación comercial.

La cantidad de taninos obtenidos por el método del rediseño es alta, haciéndose así más factible su industrialización.

La calidad de éstos taninos es buena para la tanería, caracterizándose por una penetración rápida y buena fijación.

Aunque la concentración de sustancias tánicas en el pseudotallo es menor, para fines industriales es más recomendable su utilización puesto que su aporte en gramos es mayor.

## BIBLIOGRAFIA

1. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURA CHEMISTS. Official Methods of Analysis. 11th ed. Washington: Ed. ADAC, 1970. pp. 144, 221, 526.
2. BATEMAN, J. B. Nutrición Animal. Manual de Métodos Analíticos. México: Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el desarrollo internacional (AIP), 1970. pp. 36-38.
3. BURNS, R. E. Method of Tannin Analysis for forrage Crop. Evaluation. Georgia. Agric. Exp. Sta. Technical Bulletin No. 32. 1963. 14 p.
4. CALVET, J. Química General aplicada a la industria con prácticas de laboratorio (v. 5) 3a. ed. Barcelona: Salvat, 1963. pp. 657- 662.
5. DUCKWARTH, R. B. Frutas y Verduras. Trad. del inglés por Pedro Ducar M. Zaragoza (España). Ed. Acribia. 1968. 169 p.
6. HAWAND, Y., H. MATSUMOTO and R. HAMILTON. Plant Products and Economic Potencial in Hawaii, Agric. Exp. Sta. Honolulu. 1961.
7. HOWES, F. N. Vegetable tannin materials. Butterworths, London, 1963.

8. ONSHUUS, E., et. al. El Roble, El Peralejo y la Acacia como fuentes de taninos vegetales. Bogotá: (v. 8) No. 38. 1965. pp. 228 -230.
9. SWAIN, T. The tannis. Plant Brochemistry 4th ed. New York: Academic Press, 1969. pp. 552-580.
10. YOSHIDA S. et. al. Laboratory Manual for Phsiological Studies of Rice Philipinas: International Rice Research Institute (IRRI), 1972. pp. 38-41.