

# E

# EL EXTRACTO ACUOSO COMO UNA MEDIDA DEL CONTENIDO DE PALOS EN LA YERBA MATE

Escalada, M. A. / Schmalko, M. E. / Känzig, R. G.

## WATER EXTRACT AS A MEASURE OF TWIG CONTENT IN YERBA MATE

### ABSTRACT

Water extract was determined in leaves and twigs of yerba mate (*Ilex paraguariensis* saint hilaire) in order to look for differences between them and to find correlation between this variable and leaves content.

AOAC method with certain modification was used as analytical technique.

Eight samples from different places in the Province of Misiones (Argentina) and with different degrees of seasoning were employed.

High differences between water extract in leaves and twigs were found. A linear equation of first order was fitted, but this equation can not be used as a unique technique to estimate twig content because confidence limits of the estimation are relatively high ( $\pm 4.62\%$  to estimate water extract and  $\pm 0.135$  to estimate twig fraction).

KEY WORDS: water extract, yerba mate, twig content.

### RESUMEN

Se realizaron determinaciones de extracto acuoso en hojas y palos de yerba mate (*Ilex paraguariensis* saint hilaire) con el objeto de conocer si existen diferencias entre los mismos y buscar una relación entre esta variable y el contenido de hojas.

La técnica de análisis utilizada para la determinación del extracto acuoso fue la de la AOAC con ciertas modificaciones.

Se realizaron determinaciones en 8 muestras provenientes de diferentes puntos de la Provincia de Misiones (Argentina), y con diferentes grados de estacionamiento.

Se encontró que existen grandes diferencias de valores de extracto acuoso en las hojas y los palos y que existe una relación dada por una ecuación lineal de primer orden. Sin embargo esta ecuación no puede ser utilizada como único método para estimar el contenido de palos debido a los relativamente elevados límites de confianza de la estimación ( $\pm 4,62\%$  para estimar el extracto acuoso y  $\pm 0,135$  para estimar la fracción de palos).

PALABRAS CLAVES: extracto acuoso, yerba mate, contenido de palos.

## INTRODUCCIÓN

Los parámetros de calidad de la yerba mate (*Ilex paraguariensis* saint hilaire), se pueden dividir en cuatro aspectos [1]:

- a) Genuinidad del producto.
- b) Aptitud microbiológica y toxicológica.
- c) Composición físico-química.
- d) Calidad organoléptica.

En los países del MERCOSUR, los análisis que requieren sus códigos alimentarios, respecto a la composición físico-química, son los siguientes: contenido de cafeína, cenizas, extracto acuoso, fibra bruta, humedad y contenido de palos [2, 3, 4].

Este último análisis (contenido de palos), se realiza comúnmente por la técnica de zarandeo. Un problema común es la adición exagerada de palo molido, que no puede detectarse con esta técnica. Se está discutiendo hace varios años, establecer valores máximos de fibra bruta para corregir esta adulteración [1]. Pero la técnica de determinación de fibra bruta es dificultosa y consta de varias etapas, lo que hace que el error de determinación sea muy elevado. Además cuando se necesita realizar un control en serie se requieren equipos muy costosos.

Por otra parte, se encontró que el contenido de humedad de equilibrio de la yerba mate era muy diferente en las hojas y en los palos y por lo tanto era de esperar que el contenido de compuestos solubles en agua en los dos materiales fueran diferentes [5, 6].

Es objetivo del presente trabajo determinar el extracto acuoso en hojas y palos de yerba mate y buscar una relación entre el mismo y el contenido de palos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### MATERIALES

El proceso de elaboración de la yerba mate, comprende cinco etapas: 1) el sapecado, que consiste en un tratamiento térmico con gases de combustión de madera a 300-400°C durante 2 a 5 min., con el fin de inactivar enzimas que podrían provocar el pardeamiento de la hoja en las etapas posteriores; 2) el secado, a 80-120°C y de 1 a 5 horas, para obtener un producto con contenido de humedad del 3-5%; 3) el canchado o molienda gruesa; 4) el estacionamiento, que se puede realizar en forma acelera-

da en cámaras (aproximadamente 30 días) o en forma natural (hasta 1 año) y 5) la molienda.

Para el presente trabajo se utilizaron muestras seleccionadas antes y después de la etapa 4, es decir estacionada y sin estacionar, todas provenientes de diferentes molinos de la Provincia de Misiones.

Se separaron en forma manual las hojas de los palos y se molieron en un molino de cuchillas con tamiz de abertura 1.5 mm.

### DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

El contenido de humedad se determina por el método de la pesada constante en estufa de vacío a 80°C y aproximadamente 10 mm. de Hg durante 5 hs [7].

### DETERMINACIÓN DEL EXTRACTO ACUOSO

Se utilizó el método de la A.O.A.C. para el extracto acuoso en té, con modificaciones [8, 9].

Se pesan 2 gr. de la muestra y se agregan 200 ml. de agua destilada. Se hierve a reflujo durante 1 h. Se filtra utilizando un filtro seco y se transfiere el total del filtrado a un cristizador previamente pesado. Se evapora en estufa a 100°C hasta sequedad (aproximadamente 24 hs). Se enfría y se pesa. El porcentaje se refiere a peso seco.

### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó el análisis estadístico utilizando el programa STATGRAPHICS Plus, 1993 [10]. Se utilizó un análisis de regresión lineal, con varios valores de la variable dependiente (Extracto Acuoso) para cada valor de la variable independiente (% de hojas). También se utilizó el test de las diferencias para comparar las muestras estacionadas y sin estacionar [11].

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### EXTRACTO ACUOSO EN HOJAS Y PALOS

Se realizaron las determinaciones para 8 muestras en hojas y palos por separado y por triplicado. En cada caso se consideró una muestra de yerba sin estacionar (N° 1-3-5-7) y la correspondiente estacionada de cada una de ellas (N° 2-4-6-8).

En la Tabla 1 se dan los valores medios y el

error *standard* para hojas y palos en las diferentes muestras.

Como se puede observar, los valores de extracto acuoso difieren en forma apreciable en las hojas y los palos. Comparando éstos con un Análisis de Varianza, se encuentra un valor de  $p < 10^{-5}$ . Además se pueden considerar relativamente bajos los valores de la desviación *standard* al considerar las diferentes muestras.

#### COMPARACIÓN DE LAS MUESTRAS ESTACIONADAS Y SIN ESTACIONAR

Con el objeto de saber si existen diferencias entre los valores de extracto acuoso entre muestras estacionadas y sin estacionar (por ejemplo: entre 1 y 2), se realizó el denominado Test de las Diferencias, encontrándose que no existen diferencias en el extracto acuoso entre los dos tipos de muestras ( $p < 0,19$ ).

#### EXTRACTO ACUOSO PARA DIFERENTES MEZCLAS DE HOJAS Y PALOS

Se prepararon mezclas con diferentes proporciones de hojas y palos con el objeto de determinar el extracto acuoso. Para cada una de las muestras se prepararon tres mezclas, que correspondieron a las fracciones en peso de hojas de 0,75; 0,5 y 0,25 y las determinaciones de extracto acuoso se realizaron por triplicado.

En la Figura 1, que se representa como ejemplo,

se puede observar la recta de regresión que se obtuvo con la Muestra 1. En la misma se consideraron los puntos para las fracciones en peso de hojas igual a 1; 0 (palos) y las mezclas citadas anteriormente (0,75; 0,5; 0,25).

Se puede observar que existe muy buen ajuste entre las dos variables ( $p < 10^{-5}$ ). La recta de regresión para este caso resultó:

$$Y = 22,16 + 21,25 X \quad (1)$$

Siendo:

Y= valor de extracto acuoso % base seca.

X= fracción en peso de hojas.

Cuando se consideran todos los datos obtenidos (muestras 1 a 8), se obtiene la siguiente ecuación por regresión lineal:

$$Y = 20,96 + 20,79X \quad (p < 10^{-5}) \quad (2)$$

Con el objeto de poder utilizar esta ecuación para estimar el extracto acuoso a partir de la fracción de hojas, se determinaron los límites de confianza al 95% (LC) de la recta de regresión:

$$LC \text{ de } Y = t_{0,05} \sqrt{s_{yx}^2 \left( \frac{1}{N} + \frac{(X - \bar{X})^2}{\sum x^2} \right)} \quad (3)$$

TABLA 1: Valor Medio de Extracto Acuoso (% base seca) ± Desviación <i>Standard</i> (DS) para hojas y palos		
Muestra	Hojas (valores medios ± DS)	Palos (valores medios ± DS)
1	44,29 ± 0,26	22,72 ± 0,77
2	41,21 ± 0,04	20,16 ± 1,10
3	42,44 ± 1,53	19,14 ± 1,34
4	41,42 ± 0,66	21,46 ± 0,25
5	42,55 ± 0,67	23,19 ± 0,80
6	40,39 ± 0,04	19,16 ± 0,38
7	41,21 ± 0,17	21,56 ± 0,40
8	42,85 ± 0,76	21,50 ± 0,57
Valores medios de E.A.	42,05	21,11
Valores medios de DS	1,23	1,51

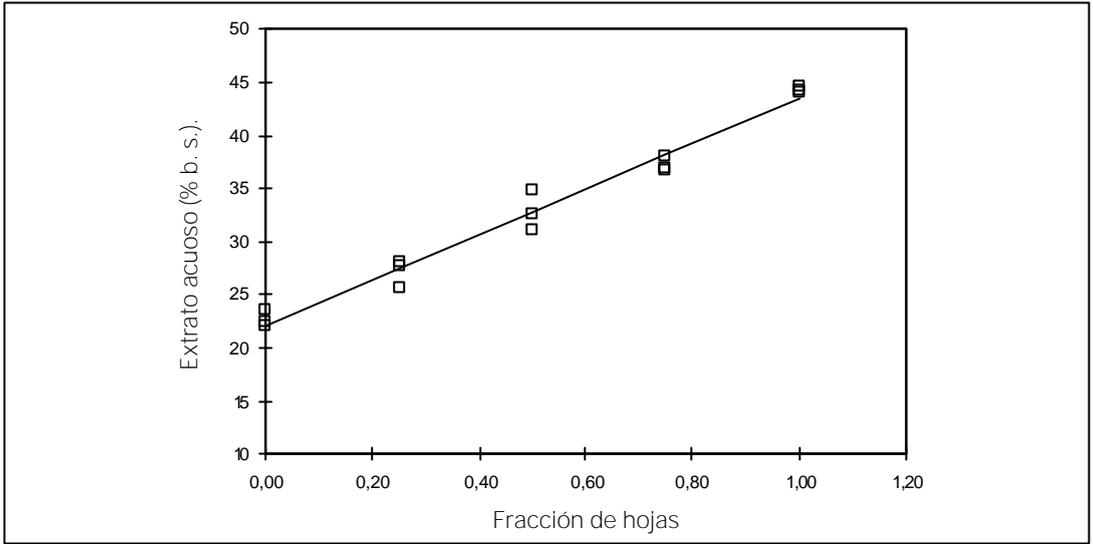


FIGURA 1: Recta de regresión de extracto acuoso (% b. s.) en función de la fracción de hojas de yerba mate para la muestra 1, de acuerdo con la ecuación  $Y=22,16+21,25 X$ .

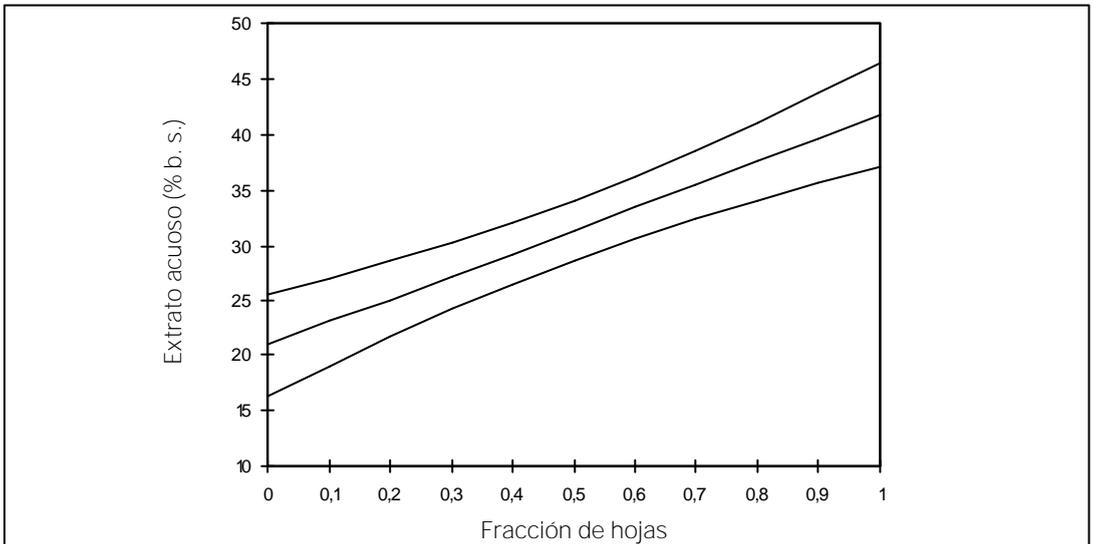


FIGURA 2: Recta de regresión y límites de confianza de extracto acuoso (% b. s.) en función de la fracción de hojas para todas las muestras, de acuerdo con la ecuación:  $Y=20,96+20,79 X$ .

siendo:

$S^2_{yx}$  = Suma de cuadrados residual = 217,44

N = Número total de datos = 120

$t_{0,05}$  = Valor crítico de la distribución de student = 1,98

$\bar{X}$  = Valor medio de X = 0,5

$\sum x^2 = \sum N_1 (X - \bar{X})^2 = 15$

De acuerdo con esta ecuación los valores mínimos de los límites de confianza (para  $X=0,5$ ) serían de  $Y \pm 2,67\%$  y los máximos (para  $X=0$  y  $1$ ) de  $Y \pm 4,62\%$ . Si se utiliza esta ecuación para estimar la fracción de palos a partir del extracto acuoso se tendrían errores de determinación de  $\pm 0,135$ . Esta alta dispersión de los valores se debería principal-

mente a la variabilidad que presenta la materia prima por sus diferentes orígenes. De aquí que este método no puede ser utilizado como un único método para estimar la fracción de palos de una materia prima de origen desconocido.

CONCLUSIONES

Se realizaron determinaciones de extracto acuoso en hojas y palos de yerba mate, dando valores promedios de 42,05 y 21,11%, respectivamente, encontrándose diferencias estadísticas significativas.

No se encontraron diferencias cuando se realizaron ambas determinaciones en yerbas estaciona-

das y sin estacionar, provenientes de un mismo establecimiento.

Cuando se intenta explicar la variación del extracto acuoso en función de la fracción de hojas con una línea recta se encuentra un buen ajuste. Sin embargo esta ecuación no puede ser utilizada como único método para estimar el contenido de palos debido a los relativamente elevados límites de confianza de la estimación ( $\pm 4,62\%$  para estimar el extracto acuoso y  $\pm 0,135$  para estimar la fracción de palos).

ESCALADA, M. A.; SCHMALKO, M. E. Y KÄNZIG, R. G. / Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CIDEt), Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones.

## REFERENCIAS

1. KÄNZIG, R. G. Erva Mate. Biología e Cultura no cone Sul. Sección: Composição química e controle de qualidade. Pág 257-259. 1995.
2. CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO (ACTUALIZADO). Capítulo 15, pág 208-209.
3. NORMA PARAGUAYA-YERBA MATE. Especificaciones. NP 3500093. 1993.
4. LEGISLACAO DE ALIMENTOS Instituto Brasileiro do Meio Abiente e dos Recursos Naturais Renovaveis (IBAMA). Portaria N° 118 (22/11/92).
5. KÄNZIG, R. G.; RETA, M. R. y ALBANI, O. A. Cromatografía en capa delgada del extracto acuoso de la yerba mate (*Ilex Paraguariensis*). Revista de la Secretaría General de Ciencia y Tecnología. Año 3. N° 5. Universidad Nacional de Misiones. p. 3-7. 1987.
6. SCHMALKO, M. E.; RETA, M. R. y KÄNZIG, R. G. Contenido de Humedad de la Yerba Mate. Influencia de diferentes variables. La Alimentación Latinoamericana. Año 21. N° 171. p. 18-21. 1988.
7. A.O.A.C. OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS. ASSOCIATION OF ANALYTICAL CHEMISTS, Methods. NORMA N° 920.104. p. 762. 1990.
8. A.O.A.C. OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS. ASSOCIATION OF ANALYTICAL CHEMISTS, Methods. NORMA N° 925.09. p. 777. 1990.
9. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Precision of test methods. Determination of reproducibility for a standard test methods, by inter-laboratory test. I.S.O. Switzerland. NORMA N° 9768. Extracto acuoso en Té. 1990.
10. STATGRAPHICS PLUS (VERSION 7 FOR DOS) STATGRAPHICS User Manual. Manugistics, Inc. Rockville, Maryland. U.S.A. 1993.
11. AREA, M. C. y SCHMALKO, M. E. Estadística Aplicada. Editorial de la Universidad Nacional de Misiones. P. 19-20. 1996.