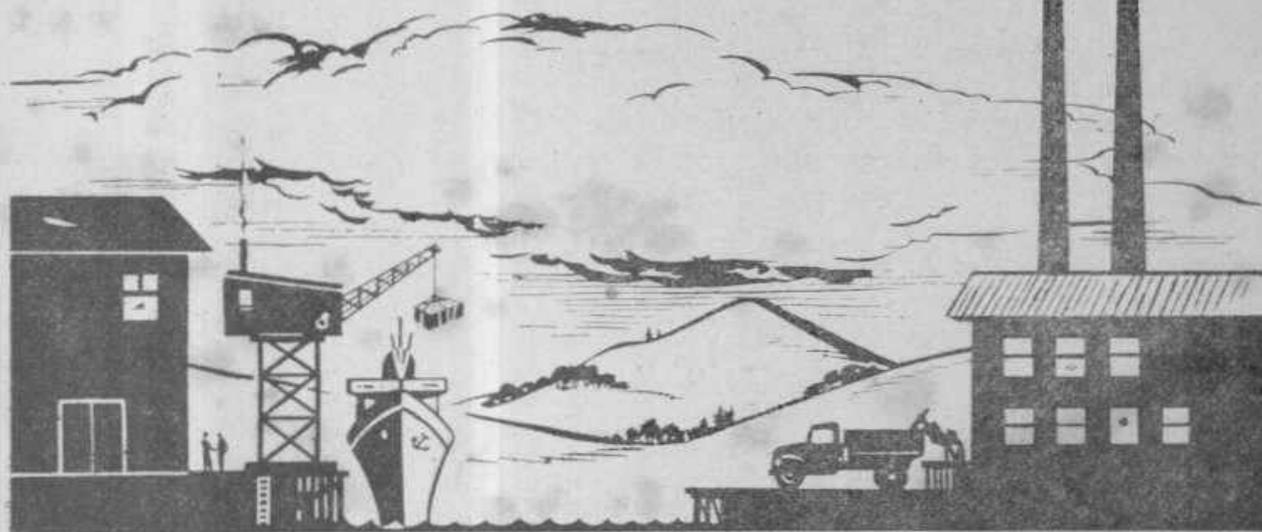


REPÚBLICA DE COSTA RICA

MINISTERIO *de* AGRICULTURA e INDUSTRIAS

# Norma Oficial de métodos de análisis para café tostado y molido



COMITÉ DE NORMAS Y ASISTENCIA  
TÉCNICA INDUSTRIAL

-- MAY 2010

IMPRENTA NACIONAL  
SAN JOSE, COSTA RICA  
1955



Nº 12

EL PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPUBLICA,

*Por cuanto:*

El artículo 2º del decreto Nº 2 de 23 de diciembre de 1953 (Reglamento de la Ley Nº 1616), señala que los métodos de análisis que usaren los laboratorios de la Oficina del Café, del Ministerio de Salubridad Pública y de la Fábrica Nacional de Licores para determinar las adulteraciones de café, serán los que apruebe el Comité de Normas y Asistencia Técnica Industrial, y que el Comité en cumplimiento de tal disposición ha aprobado métodos que deben tener el carácter de oficiales,

DECRETA:

Artículo 1º—Los métodos de análisis para la determinación de las adulteraciones de café tostado y molido, que usarán los laboratorios oficiales, serán los que se consignan en la siguiente:

**Norma Oficial de Métodos de Análisis para Café Tostado y Molido**

**I.—DETERMINACION CUALITATIVA DE LOS ADULTERANTES MAS COMUNES.**

*A.—Cascarillas y materia mineral.*

La adulteración por cascarillas y materia mineral en el café molido podrá comprobarse mediante examen microscópico.

La observación del café molido se hace directamente al microscopio colocando una capita fina de éste en un portaobjetos y agregándole una gota de hidróxido de amonio concentrado. Los gránulos de café se ven negros y brillantes, y las cascarillas y demás adulterantes se observan muy claros y transparentes. Este examen sirve para orientar análisis cuantitativos futuros.

*B.—Prueba de Chavés-Rose para sustancias amiláceas en café.*

*1.—Utensilios y reactivos.*

Beaker de 250 ml, agitador de vidrio, fuente térmica, embudo de espiga larga, filtro de papel, tubos de ensayos, lámpara de alcohol y alcohol etílico de 95º.

## 2.—Preparación de la solución "A".

En un beaker de 250 ml se ponen 5 g de café tostado y molido, se añaden 100 ml de agua destilada y se pesa todo el conjunto, inclusive un agitador de vidrio. Se calienta hasta que hierva y se mantiene exactamente cinco minutos a ebullición agitando continuamente. Después de frío se restablece el peso primitivo con agua destilada y se filtra. Esta filtración puede también efectuarse en un crisol Gooch o en un embudo Büchner al vacío.

## 3.—Procedimiento.

Tómese 5 ml de la solución "A" en un tubo de ensayos corriente y agréguese 10 ml de alcohol de 95° y agítese.

En presencia de más de 10 % de maíz tostado, o de gran cantidad de dextrina producida por otras sustancias amiláceas, el líquido toma un aspecto que varía desde el ligeramente turbio hasta el de "café con leche", en cafés con porcentajes altos de maíz u otras amiláceas.

Si el café contiene menos del 10 % de maíz, o de cantidades menores de otras amiláceas, el aspecto de la solución después de agregar el alcohol es muy parecido al que toma la solución de un café puro: entonces se procede de la siguiente manera: se toman 5 ml de la solución "A" en un tubo de ensayos y se agregan 5 ml de alcohol de 95°; déjese por 5 minutos y filtrése por una mota de algodón en un embudo pequeño. Al líquido filtrado agréguesele otros 5 ml de alcohol y agítese. En presencia de maíz, u otras amiláceas, el líquido se vuelve turbio. Con café puro la solución permanece transparente.

## C.—Determinación de Azúcar.

### 1.—Utensilios y reactivos.

Tubos de ensayo pyrex, lámpara de alcohol y Reactivo Benedict cualitativo.

### 2.—Procedimiento.

Tómese 5 ml de la solución "A" en un tubo de ensayo pyrex y se le adicionan 2 ml de reactivo de Benedict cualitativo y caliéntese con una lámpara de alcohol hasta ebullición. En presencia de azúcar corriente, la solución toma una coloración que varía del verde oscuro hasta el amarillo paja, debido a los diferentes métodos de torrefacción del café. En presencia de azúcar en otras formas como panela, dulce de tapa, miel virgen o de purga, la coloración será rojo anaranjado.

## II.—METODOS CUANTITATIVOS DE ANALISIS.

### A.—Humedad.

#### 1.—Aparatos.

Pesa filtro, estufa, balanza analítica, criba de agujeros de 0.5 mm. de diámetro.

## 2.—*Procedimiento.*

Pésense de 2 a 3 g de la muestra perfectamente molida, que haya pasado por una criba de agujeros de 0.5 mm. de diámetro, en un pesa filtro tarado, caliéntese a 105-110°C en la estufa por 5 horas aproximadamente, dentro de este período déjese enfriar y pésese a intervalos de una hora, hasta obtener peso constante.

## 3.—*Cálculos.*

Calcúlese el porcentaje de humedad, aplicando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ humedad} = \frac{100 (a - b)}{a}$$

a = peso de muestra

b = peso de muestra seca

## B.—*Determinación del Extracto Etéreo.*

### 1.—*Aparatos.*

Extractor Soxhlet, cápsula de porcelana, estufa y balanza analítica.

### 2.—*Reactivos.*

Eter etílico libre de alcohol o éter de petróleo (p.e. menor de 65°C.)

### 3.—*Procedimiento.*

Pásese cuantitativamente el residuo de la determinación de humedad a un cartucho de papel filtro, e introdúzcase en el aparato Soxhlet, cuyo matraz ha sido puesto previamente a peso constante. Efectúese la extracción con éter etílico libre de alcohol o con éter de petróleo; evapórese el disolvente y séquese el extracto hasta peso constante a la temperatura de ebullición del agua.

### 4.—*Cálculos.*

Calcúlese el porcentaje de extracto etéreo aplicando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ extracto etéreo} = \frac{100 (a - b)}{p}$$

a = peso del matraz con la grasa

b = peso del matraz

p = peso de la muestra usada

## C.—*Determinación de Fibra Cruda.*

### 1.—*Soluciones necesarias.*

Solución de Acido Sulfúrico al 1.25% (3 ml de ácido concentrado a un litro.)

Solución de Hidróxido de Sodio al 1.25% (12.5 g líbres de carbonatos a un litro.)

Amianto.—Se digiere amianto de fibra corta con solución de NaOH al 5 %, durante 8 horas, se lava bien con agua caliente, se digiere luego otras 8 horas con HCl 1:3, se lava bien con agua caliente y se conserva suspendido en agua destilada.

2.—*Aparatos.*

Matraz de Erlenmeyer de 500-700 ml de capacidad, un refrigerante, un dispositivo para filtrar por tela, un crisol de Gooch y un dispositivo para succión.

3.—*Procedimiento.*

Al matraz de Erlenmeyer se transfiere cuantitativamente el residuo de la determinación del extracto etéreo, se le agregan 200 ml de solución ácida al 1.25 %, se conecta el refrigerante y se calienta rápidamente, tratando de que el líquido comience a hervir al minuto y se mantiene luego la ebullición durante 30 minutos a contar desde que comienza y agitando cada 5 minutos, teniendo cuidado de que no queden adheridas partículas a las paredes del recipiente y fuera del contacto de la solución ácida. Transcurrido dicho lapso se filtra en caliente a través de tela por succión. La tela filtrante debe de ser de malla muy fina para evitar el paso de partículas; prácticamente da buenos resultados una buena muselina (puede usarse un trozo de media fina). Se lava luego con agua caliente hasta la eliminación de la acidez; se transfiere el residuo nuevamente al matraz de Erlenmeyer arrastrando bien todas las partículas, tanto de la cápsula como del filtro, pero tratando de utilizar la menor cantidad de agua, para no diluir la solución alcalina.

Se agregan luego 200 ml de la solución de NaOH al 1.25 %, se conecta nuevamente el refrigerante y se vuelve a hervir 30 minutos, procediéndose en forma análoga a la indicada anteriormente.

Transcurrido dicho lapso, se filtra en caliente por el crisol de Gooch, el que previamente se ha preparado de la manera siguiente: se vierte amianto en el crisol Gooch, colocado en un dispositivo de succión y se va comprimiendo ligeramente con una varilla, hasta formar una capa homogénea de más o menos 2 mm de espesor y luego, se hace pasar agua destilada hasta que no arrastre más partículas de amianto, se seca luego en la estufa, se pasa a un secador y se pesa una vez frío. A veces se coloca antes del amianto una capita de algodón de vidrio.

Una vez filtrado, se lava con abundante agua destilada caliente hasta que el líquido filtrado no acuse reacción alcalina, se lava con alcohol, luego con éter, se seca en la estufa, se pasa a un secador y se pesa una vez frío.

4.—*Cálculos.*

El porcentaje de fibra cruda, se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Fibra Cruda} = \frac{(a-b) 100}{c}$$

a = Peso fibra y filtro secado a 110°C

b = Peso del filtro secado

c = Peso de la muestra

#### D.—Determinación de Cafeína (Método de Goerter).

##### 1.—Aparatos.

Vasos de 250 ml, aparato Soxhlet, embudo de separación, desecador y balanza analítica.

##### 2.—Procedimiento.

Tritúrense finamente 10 g de café, agréguese 3 ml de agua alcalinizada ligeramente con solución de hidróxido de sodio, déjese en contacto durante media hora, extraíase durante 3 horas en un Soxhlet con cloroformo y trátase el residuo de grasa y cafeína con 50 ml de agua caliente en un vaso de 250 ml. Pásense cuidadosamente en un embudo de separación y extraíase 4 veces con cloroformo. Evapórese el extracto clorofórmico en una cápsula previamente tarada y séquese hasta peso constante.

##### 3.—Cálculos.

El porcentaje de cafeína se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de Cafeína} = \frac{100 (a - b)}{p}$$

a = Peso del matraz con la muestra

b = Peso del matraz

p = Peso de la muestra usada.

#### E.—Determinación de Nitrógeno Total.

##### 1.—Aparatos.

Pesa filtro, aparato completo de Kjeldahl, matraz de 250 ml vaso de 50 ml soporte, pinza para buretas y balanza analítica.

##### 2.—Reactivos.

- a) Acido sulfúrico q.p.
- b) Sulfato de cobre anhidro.
- c) Sulfato de potasio anhidro, bajo en nitrógeno.
- d) Solución de hidróxido de sodio al 50 %
- e) Solución 0.1 N de hidróxido de sodio.
- f) Solución 0.1 N de ácido clorhídrico.
- g) Solución de reactivo de rojo de metilo.

##### 3.—Procedimiento.

Pésense de 1 a 3 g de café y colóquense en un matraz Kjendahl, agregando de 20 a 25 ml de ácido sulfúrico q.p. 1 g de sulfato de cobre anhidro y 10 g de sulfato de potasio. Calientese el matraz suavemente primero y con mayor intensidad después hasta lograr la completa digestión de la sustancia, es decir, que el contenido del matraz quede transparente. Logrado esto, enfriese, dilúyase con 200 ml de agua destilada, agréguese 3 gotas de fenolftaleína, 0.5 g aproximadamente de granalla de zinc a 200

mallas y la cantidad suficiente de solución de hidróxido de sodio al 50 %; colóquese inmediatamente en un aparato Kjeldahl; para la destilación úsese un matraz Erlenmeyer que contenga 50 ml de ácido clorhídrico 0.1 N y tres gotas de solución de reactivo de rojo de metilo. Titúlese el excedente de ácido clorhídrico colocado en el matraz, con solución 0.1 N hidróxido de sodio.

#### 4.—Cálculos.

Calcúlese el % de nitrógeno total, por medio de la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Nitrógeno Total} = \frac{0.14 (af-bF)}{C}$$

a = Número de ml de HCl 0.1 N

f = Factor de solución de HCl 0.1 N

C = Peso de la muestra

F = Factor de la solución de NaOH 0.1 N

b = Número de ml de NaOH 0.1 N

#### F.—Determinación de Cenizas.

##### 1.—Aparatos.

Cápsula de platino, mechero, mufla y balanza analítica.

##### 2.—Procedimiento.

Calientese 5 a 10 g de la muestra de café tostado perfectamente molido en una cápsula de platino tarada a 100°C hasta eliminar el agua; agréguese después unas gotas de aceite puro de oliva, y calientese suavemente con la llama de un mechero hasta que el aumento de volumen cese. Pásese a una mufla y manténgase a la temperatura aproximada de 525°C hasta obtención de cenizas blancas. Déjese enfriar y agréguese agua, séquese en calor suave; después introdúzcase en la mufla y calientese a 525°C hasta obtener peso constante.

##### 3.—Cálculos.

Calcúlese el % de cenizas, aplicando la siguiente fórmula:

$$C = \frac{100 (b-c)}{a-b}$$

C = % de cenizas

a = Peso de la cápsula con la muestra seca

b = Peso de la cápsula con residuo

c = Peso de la cápsula vacía.

#### G.—Determinación de Azúcares reductores (Método Bertrand).

##### 1.—Reactivos.

a) Solución A.—Solución de sulfato de cobre, que se prepara disolviendo 40 g de  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  en agua y diluir exactamente a un litro.

- b) Solución B.—Solución alcalina. Tómese 200 g de tartrato sódico potásico (sal de Rochelle o de Seignette) y 150 g de hidróxido de sodio en lentejas, disuélvase con poca agua destilada en un matraz aforado de un litro. Después del enfriamiento de esta solución, se completa el volumen.
- c) Solución Férrica.—Colóquense 50 g de sulfato férrico, 200 g de ácido sulfúrico concentrado (D-1.84) y unos 100-150 ml de agua destilada, se calienta y se agita con varilla de vidrio hasta disolución total. Se filtra después (no usar papel filtro ni algodón), y se completa su volumen a un litro con agua destilada, previo enfriamiento. Esta solución no debe reducir el permanganato.
- d) Solución de permanganato de potasio.—Pésense 5 g de permanganato de potasio puro y disuélvase en agua a un volumen de 1 litro en un matraz aforado. Con solución de 1 g de oxalato de amonio para análisis en agua destilada a un volumen de 100 ml en un matraz aforado y con ácido sulfúrico 1-3; títúlese en la siguiente forma: 25 ml de la solución de oxalato de amonio en un matraz Erlenmeyer se acidulan con ácido sulfúrico 1-3 y se calientan a 60-80°C y luego, gota a gota se agrega la solución permangánica desde una bureta, hasta la aparición de una débil coloración rosa persistente. Si ambas soluciones equivalen ml a ml, quiere decir que 1 ml de la solución de permanganato equivale a 10 mg de cobre y está en condiciones de ser utilizada, en caso contrario, se concentra o diluye convenientemente.
- e) Tubo filtrante tipo Soxhlet.—La filtración del óxido cuproso, se efectúa preferentemente en un tubo tipo Soxhlet de 14 cm de longitud total y la parte cilíndrica superior 6 cm de altura y 17 mm de diámetro. Dentro del tubo se colocan, mediante la ayuda de un dispositivo para succión, una capa de algodón de vidrio y otra de amianto, debidamente comprimidas y lavadas. El amianto se agrega en suspensión preparada a como se indica en la determinación de fibra cruda. La capa filtrante se lava con agua destilada hasta que no haya arrastre de partículas de amianto. El filtro así está en condiciones de ser utilizado. Evítese todo lo posible el contacto del óxido cuproso con el aire, para ello puede adaptarse un corcho con un embudo en la parte superior del tubo Soxhlet.

## 2.—Procedimiento.

En un matraz Erlenmeyer de 150 ml de capacidad se introducen 20 ml de la solución del azúcar reductor que se desea valorar, o de la solución proveniente de la hidrólisis, si se trata de un azúcar no reductor (sacarosa, almidón, etc.) y cuya concentración no debe ser superior a 0.5%; se adicionan luego 20 ml de la solución cúprica (A) y 20 ml de la alcalina (B) y se lleva a ebullición que debe mantenerse durante 3 minutos a contar desde su iniciación. Para evitar que la solución se concentre demasiado durante la ebullición, es recomendable colocar sobre el cuello del matraz un embudo pequeño, el que actúa como condensador. Luego se retira el matraz de la fuente calórica, se le coloca en un plano inclinado, se deja sedimentar el óxido cuproso formado y des-

pués se filtra en caliente el líquido sobrenadante utilizando el tubo Soxhlet preparado y teniendo el cuidado de que pase la menor cantidad posible del óxido cuproso. Una vez filtrado todo el líquido sobrenadante, el cual debe ser azul (en caso contrario debe repetirse la operación diluyendo la solución en estudio), se lava el óxido cuproso del matraz de Erlenmeyer con un poco de agua destilada caliente, se vuelve a dejar sedimentar y se filtra otra vez, tratando siempre de que pase la menor cantidad posible de óxido cuproso al filtro y se repite el lavado en idénticas condiciones 2 a 3 veces.

Luego se retira el filtro, se lava muy bien el Kitasato, se vuelve a adaptar el filtro y con pipeta se agregan porciones de unos 10 a 15 ml de solución férrica, el precipitado obtenido en el filtro se disuelve totalmente, obteniéndose una solución límpida de color verde mar. Para facilitar y asegurar la disolución total del óxido cuproso se remueve suavemente la capa de amianto con el extremo afilado de la varilla de vidrio. Se transvasa luego la solución del Kitasato al matraz Erlenmeyer donde quedó el resto del precipitado, se le lava bien con agua destilada, la que se reúne con los líquidos anteriores y se procede a la titulación de la sal ferrosa de la siguiente manera: se calienta el líquido del matraz Erlenmeyer a unos 60-80°C y se va agregando gota a gota y desde una bureta, la solución de permanganato de potasio, hasta la aparición de una débil coloración rosada persistente.

### 3.—Cálculos.

El número de ml de la solución permangánica gastados en la titulación se multiplican por 10 y con dicho resultado se va a la tabla correspondiente (Tabla N<sup>o</sup> 1) y directamente se tienen los mg de azúcar contenidos en los 20 ml de la solución, y efectuando los cálculos correspondientes a la dilución, se encuentra luego el porcentaje.

## H.—Determinación de sacarosa.—(Tentativo).

### 1.—Reactivos y aparatos.

- 1.—Permanganato de potasio.
- 2.—Acido clorhídrico q.p.
- 3.—Dióxido de manganeso.
- 4.—Acido sulfúrico 2/3N.
- 5.—Tungstato de sodio al 10%.
- 6.—Tartrato alcalino de cobre.
- 7.—Reactivo de ácido fosfomolibdico.
- 8.—Generador de Gas.
- 9.—Fotocolorímetro "Lumetron".
- 10.—Tubos de ensayos.
- 11.—Tubos de Folin-Wu.
- 12.—Campana con dispositivos para efectuar vacío.
- 13.—Papel filtro.

### 2.—Procedimiento.

Se pesa 1 g de café molido en una cajita de papel filtro y se coloca en una campana adaptada para efectuar vacío. Luego

se llena la campana con cloro naciente proveniente de un generador con permanganato y se mantiene así durante 5 horas, al cabo de las cuales se deja escapar completamente el gas. Con la muestra decolorada se hace una infusión al 1 %, se calienta y se filtra luego. A 50 ml de la infusión anterior se le agregan 5 ml de HCl q.p. y 25 ml de agua destilada y se calienta luego rápidamente a la temperatura de 69°C, a la cual se mantiene durante 5 minutos con agitación, para efectuar la inversión completa de los polisacáridos. Se completa después el volumen hasta 100 ml con agua destilada y se enfría rápidamente en baño de agua corriente y, finalmente, se deja en reposo durante 12 horas.

### 3.—Valoración.

Prepárese un filtrado de Folin-Wu en la siguiente forma: a 7 ml de agua destilada puesta en tubo de ensayo agréguese 1 ml de tungstato de sodio al 10 %. Mézclase bien y filtre hasta que se obtenga un líquido completamente claro. Tómense después dos tubos de Folin-Wu para azúcar, graduados a 25 ml. En el primer tubo se ponen con una pipeta 2 ml del filtrado claro, y en el segundo tubo 2 ml de agua destilada. Todas las operaciones siguientes se deben efectuar en ambos tubos, el primero de los cuales representa la incógnita, y el segundo la concentración cero. Añádase 2 ml del tartrato alcalino de cobre. Mézclase agitando lateralmente, y póngase luego en baño de agua hirviendo por 8 minutos. Enfríese después con agua corriente. Agréguese 2 ml del reactivo de ácido fosfomolibdico y déjese reposar de 1 a 2 minutos. Dilúyase con agua destilada hasta la marca de 25 ml y mézclase bien y déjese en reposo 10 minutos.

Pásense unos 10 ml del contenido de los tubos de Folin-Wu a los tubos del colorímetro y léase el porcentaje de transmisión de la incógnita, usando el filtro azul 420, en comparación con una solución de concentración cero como patrón ajustado al 100 % de transmisión. Con la cifra de transmisión que se obtenga, búsquese directamente el resultado en la tabla correspondiente (Tabla N<sup>o</sup> 2), en la que se dan directamente los porcentajes de azúcar en el café.

**NOTA:** El presente método para la determinación de azúcar fué experimentado y llevado a la práctica por el Lic. George Clausen Rodríguez, Jefe del Laboratorio Químico de la Oficina del Café. No obstante que sus diferentes etapas requieren un estudio más detenido, así como la determinación de sus fuentes de error más probables, se ha incluido provisionalmente en los métodos de análisis para café por su practicidad.

## I.—Determinación de Acido Cafetánico.—(Modificación Woodman-Taylor).

### 1.—Reactivos y aparatos.

Alcohol etílico de 90°-sol. saturada de acetato de plomo.—Eter etílico.—Beaker de 250 ml—agitador mecánico—centrífuga—filtro de vidrio—aparato de succión y estufa de aire caliente.

### 2.—Procedimiento.

A 2 g de la muestra en un beaker de 250 ml de capacidad se le agregan 10 ml de agua destilada y se agita durante una

nora con un agitador mecánico. Agréguese luego 25 ml de alcohol etílico de 90° y continúese agitando durante media hora. Filtrese y lávese con alcohol de 90° y concéntrese por ebullición a 50 ml. Agréguese luego 6 ml de solución saturada de acetato de plomo, centrifúguese y decántese el líquido a través de un filtro tarado. Repítase la centrifugación 2 veces usando alcohol de 90° y decantando siempre mediante el filtro. Transfiérase todo el precipitado contenido en el beaker al filtro y elimínese el plomo por lavados de alcohol y últimamente con éter, para llevar luego a la estufa a 100°C y secar a peso constante.

### 3.—Cálculos.

El porcentaje de ácido cafetánico se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ A. Cafetánico} = \frac{(a-b) 51.6}{c}$$

a = Peso del filtro más precipitado

b = Peso del filtro sólo

c = Peso de la muestra

TABLA N° 1  
AZUCARES REDUCTORES EN BASE AL COBRE  
(Bertrand)

mg de	mg de Cobre, equivale a:				
Azúcar	Azúcar Inv.	Dextrosa	Galactosa	Maltosa	Lactosa
10	20.6	20.4	19.3	11.2	14.4
11	22.6	22.4	21.2	12.3	15.8
12	24.6	24.3	23.0	13.4	17.2
13	26.5	26.3	24.9	14.5	18.6
14	28.5	28.3	26.7	15.6	20.0
15	30.5	30.2	28.6	16.7	21.4
16	32.5	32.2	30.5	17.8	22.8
17	34.5	34.2	32.3	18.9	24.2
18	36.4	36.2	34.2	20.0	25.6
19	38.4	38.1	36.0	21.1	27.0
20	40.4	40.1	37.9	22.2	28.4
21	42.3	42.0	39.7	23.3	29.8
22	44.2	43.9	41.6	24.4	31.1
23	46.1	45.8	43.4	25.5	32.5
24	48.0	47.7	45.2	26.6	33.9
25	49.8	49.6	47.0	27.7	35.2
26	51.7	51.5	48.9	28.9	36.6
27	53.6	53.4	50.7	30.0	38.0
28	55.5	55.3	52.5	31.1	39.4
29	57.4	57.2	54.4	32.2	40.7
30	59.3	59.1	56.2	33.3	42.1
31	61.1	60.9	58.0	34.4	43.4
32	63.0	62.0	59.7	35.5	44.8
33	64.8	64.6	61.5	36.5	46.1
34	66.7	66.5	63.3	37.6	47.4
35	68.5	68.3	65.0	38.7	48.7
36	70.3	70.1	66.8	39.8	50.1
37	72.2	72.0	68.6	40.9	51.4
38	74.0	73.8	70.4	41.9	52.7
39	75.9	75.7	72.1	43.0	54.1

mg de	mg de Cobre, equivalente a:				
Azúcar	Azúcar Inv.	Dextrosa	Galactosa	Maltosa	Lactosa
40	77.7	77.5	73.9	44.1	55.4
41	79.5	79.3	75.6	45.2	56.7
42	81.2	81.1	77.4	46.3	58.0
43	83.0	82.9	79.1	47.4	59.3
44	84.8	84.7	80.8	48.5	60.6
45	86.5	86.4	82.5	49.5	61.9
46	88.3	88.2	84.3	50.6	63.3
47	90.1	90.0	86.0	51.7	64.6
48	91.9	91.8	87.7	52.8	65.9
49	93.6	93.6	89.5	53.9	67.2
50	95.4	95.4	91.2	55.0	68.5
51	97.1	97.1	92.9	56.1	69.8
52	98.8	98.9	94.6	57.1	71.1
53	100.6	100.6	96.3	58.2	72.4
54	102.2	102.3	98.0	59.3	73.7
55	104.0	104.1	99.7	60.3	74.9
56	105.7	105.8	101.5	61.4	76.2
57	107.4	107.6	103.2	62.5	77.5
58	109.2	109.3	104.9	63.5	78.8
59	110.9	111.1	106.6	64.6	80.1
60	112.6	112.8	108.3	65.7	81.4
61	114.3	114.5	110.0	66.8	82.7
62	115.9	116.2	111.6	67.9	83.9
63	117.6	117.9	113.3	68.9	85.2
64	119.2	119.6	115.0	70.0	86.5
65	120.9	121.3	116.6	71.1	87.7
66	122.6	123.0	118.3	72.2	89.9
67	124.2	124.7	120.0	73.3	90.3
68	125.9	126.4	121.7	74.3	91.6
69	127.5	128.1	123.3	75.4	92.8
70	129.2	129.8	125.0	76.5	94.1
71	130.8	131.4	126.6	77.6	95.4
72	132.4	133.1	128.3	78.6	96.9
73	134.0	134.7	130.0	79.7	98.0
74	135.6	136.3	131.5	80.8	99.1
75	137.2	137.9	133.1	81.8	100.4
76	138.9	139.6	134.8	82.9	101.7
77	140.5	141.2	136.4	84.0	102.9
78	142.1	142.8	138.0	85.1	104.2
79	143.7	144.5	139.7	86.1	105.4
80	145.3	146.1	141.3	87.2	106.7
81	146.9	147.7	142.9	88.3	107.9
82	148.5	149.3	144.6	89.4	109.2
83	150.0	150.9	146.2	90.4	110.4
84	151.6	152.5	147.8	91.5	111.7
85	153.2	154.0	149.4	92.6	112.9
86	154.8	155.6	151.1	93.7	114.1
87	156.4	157.2	152.7	94.8	115.4
88	157.9	158.8	154.3	95.8	116.6
89	159.5	160.4	156.0	96.9	117.9
90	161.1	162.0	157.6	98.0	119.1
91	162.6	163.6	159.2	99.0	120.3
92	164.2	165.2	160.8	100.1	121.6
93	165.7	166.7	162.4	101.1	122.8
94	167.3	168.3	164.0	102.2	124.0
95	168.8	169.9	165.6	103.2	125.2
96	170.3	171.5	167.2	104.2	126.5
97	171.9	173.1	168.8	105.3	127.7
98	173.4	174.6	170.4	106.3	128.9
99	175.0	176.2	172.0	107.4	130.2
100	176.5	177.8	173.6	108.4	131.4

TABLA N° 2

Sacarosa en el café, método Folin-Wu.  
Adoptado por G. W. Clausen

Cifra de escala de transmisión	% de sacarosa
58	25
61	23
64	21
66.5	19
69	17
71	15
73	13
76	11
83	9
89	7
93	5

Artículo 2º—Este decreto rige a partir de su publicación.

Dado en la Casa Presidencial.—San José, a los veinte días del mes de octubre de mil novecientos cincuenta y cuatro.

*Publíquese*

JOSE FIGUERES

El Ministro de Agricultura e Industrias,  
BRUCE MASIS D.

