

XIV

SOBRE LOS ESPECTROS DE ABSORCIÓN

DE SOLUCIONES DE YERBA MATE, CAONA, CANELÓN Y ANTA

POR EL DOCTOR RAMÓN G. LOYARTE

Presidente de la Universidad, Profesor de Física general, Física matemática
y Trabajos de investigación en física

Y LA

DOCTORA MARGARITA HEIBERG DE BOSE

Profesora extraordinaria de Trabajos prácticos de física

RÉSUMÉ

Sur les spectres d'absorption des solutions de yerba-mate, « Caona », « Canelón » et « Anta ». — On étudie au moyen des méthodes spectroscopiques et spectrophotométriques grand nombre de solutions de yerba-mate pure et de trois de celles que l'on utilise comme adjuvants : *Anta*, *Canelon* et *Caona*.

Dans quelques solutions, comme les alcooliques, par exemple, apparaît bien nettement l'existence de différences caractéristiques qui, une fois fixée une yerba-mate *standard* et une fois établie la curve d'absorption de sa solution alcoolique, permettront de mettre en évidence les adjuvants ainsi que les défauts d'une yerba quelconque.

SOBRE LOS ESPECTROS DE ABSORCIÓN

DE SOLUCIONES DE YERBA MATE, CAONA, CANELÓN Y ANTA

1. *Objeto de la investigación.* — El propósito de este trabajo fué tratar de hacer notorios por los procedimientos objetivos de la espectroscopía las diferencias evidentes que advierten nuestros sentidos entre las yerba mate, y algunos de sus falsificantes: caona, canelón y yerba de anta, preparadas de idéntica manera. Pensabamos que podría, quiza, fundarse en sus caracteres diferenciales un procedimiento seguro de reconocimiento de las yerbas puras y de las falsificadas o de aquellas que siendo puras estuviesen mal preparadas.

Bien es verdad que mediante el microscopio puede descubrir el botánico la presencia del falsificante y hasta determinar, con cierta aproximación, su porcentaje, pero tal procedimiento no permite fijar los caracteres que podrían servir de definición a un tipo de yerba que por su pureza y preparación pudiese denominarse *standard*.

Las consideraciones que preceden nos conducen a formular el criterio que guió la investigación, el cual fué: tratar, mediante los grandes recursos que ofrece la espectroscopía, de fijar las características de un tipo de yerba mate que por su pureza y preparación fuese elegida como *standard* (1).

Los caracteres diferenciales de una yerba dada con respecto a la *standard* darían la medida tanto de deficiencias en la preparación como de la presencia de falsificante.

El estudio de la absorción de las soluciones de las yerbas en cuestión ha dado lugar a una *exploración* muy extensa que ha conducido a la

(1) Como *standard* consideramos en nuestro trabajo la yerba mate preparada por la Estación experimental de Loreto (Dirección de enseñanza agrícola, Ministerio de agricultura). Quedamos muy reconocidos a su director ingeniero Adolfo C. Furnus por la deferencia con que atendió nuestros pedidos. De la misma estación recibimos la caona, la canelón y la yerba de anta.

revelación de que existen, como los sentidos lo advierten, caracteres diferenciales muy grandes y que será posible resolver el problema propuesto.

Demás está decir que no tuvimos nunca el pensamiento de averiguar *qué es* la Yerba mate, que sería la tarea del químico, cuestión investigada por E. y L. Herrero Ducloux ⁽¹⁾ y por Guglielmelli ⁽²⁾, sino, más bien *cuál es* la yerba mate.

2. *Soluciones estudiadas.* — Se han estudiado las soluciones de yerba mate, caona, canelón y yerba de anta en agua, alcohol etílico, alcohol metílico, alcohol amílico, éter sulfúrico, acetona, cloroformo, tetracloruro de carbono, benzol, monoclorobenzol, éter de petróleo y xilol.

Se han estudiado yerbas preparadas para el consumo de diversos lugares y cosechas, hojas meramente secadas a 100°, maduras y verdes, y yerbas preparadas calentadas luego, en el laboratorio, durante dos horas a temperaturas vecinas a 180° C. Esta operación no alteró los espectros.

La preparación de las series de soluciones, cuyos espectros se comparaban, fué rigurosamente idéntica.

3. *Observaciones en la región visible del espectro.* — La investigación preliminar en esta región se llevó a cabo visualmente por medio de un espectroscopio de Bunsen. Se ahondó en el estudio mediante el espectrofotómetro de König-Martens.

No se advirtieron diferencias cualitativas sino algunas diferencias cuantitativas. Los espectros aparecieron con las mismas bandas de absorción, pero con intensidad y coeficientes de extinción diferente. No hay bandas o líneas que se puedan proclamar como características de una de las yerbas. Todo acaece, en esa región del espectro, como si las yerbas estuviesen constituidas por las mismas substancias en proporciones diferentes.

4. *Observaciones en el violeta y ultravioleta.* — En virtud de esos resultados dirigimos nuestra atención al ultravioleta. Utilizamos a ese fin el espectrógrafo de Hilger que permite fotografiar espectros entre 7000 y 2000 U. Å. Mediante el sector de la misma casa obtuvimos, además, en diversos casos, las curvas de absorción.

Para facilitar la comparación de los espectros de las yerbas diferentes en el mismo disolvente se le fotografiaron en el siguiente orden: a) yer-

(1) E. y L. HERRERO DUCLOUX, *Revista del Museo de La Plata*, **23**, página 121, 1915.

(2) LUIS GUGLIALMELLI, *Anales de la Sociedad Química Argentina*, **6**, página 136, 1918 y **6**, página 268, 1919.

bas puras ; *b*) caona ; *c*) canelón ; *d*) yerba de anta en la misma placa.

Del estudio de los espectros obtenidos resulta que en muchos de los disolventes las diferencias que se hacen notorias son de cantidad y no de

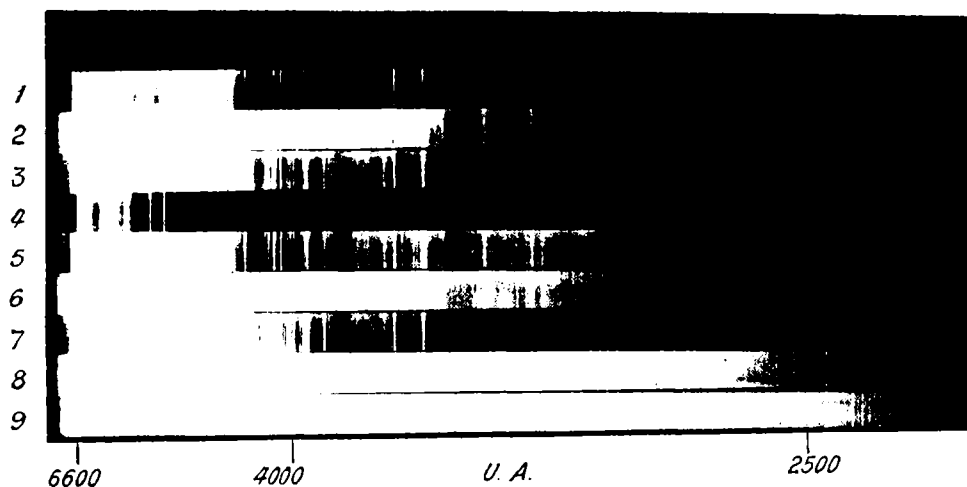


Fig. 1. — Soluciones en cloroformo frío : 1, Yerba pura con 10 por ciento de Yerba de Anta ; 2, Yerba pura con 10 por ciento de Canelón ; 3, Yerba pura con 10 por ciento de Caona ; 4, Yerba de anta ; 5, Canelón ; 6, Caona ; 7, Yerba pura ; 8, Disolvente ; 9, Fuente de luz.

calidad. Como ejemplo de ese hecho damos los espectros de soluciones en cloroformo y xilol (figs. 1 y 2).

Solamente los espectros de soluciones acuosas y alcohólicas ofrecieron fenómenos que invitaron a la determinación de las curvas de absorción.

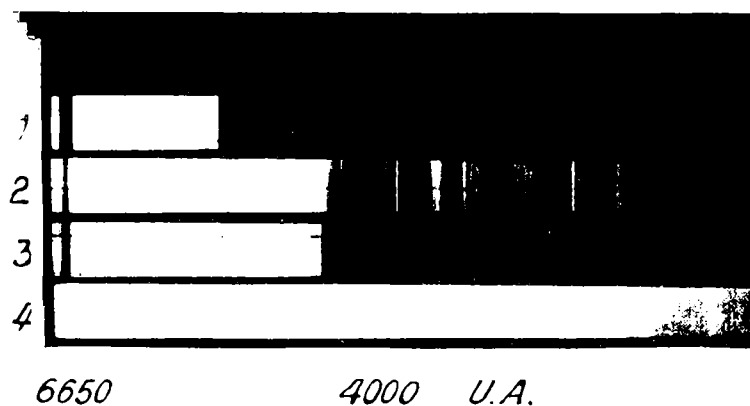


Fig. 2. — Soluciones en Xilol frío : 1, Canelón ; 2, Caona ; 3, Yerba pura ; 4, Disolvente

Los espectrogramas 3*a*, *b* y *c* corresponden a soluciones alcohólicas con concentradas y diluidas y los 4*a* y *b* a soluciones acuosas también concentradas y diluidas.



Fig. 3a. — Soluciones en alcohol frío, dil. 1 : 5 : 1, Yerba de Anta; 2, Canelón; 3, Caona; 4, Yerba pura. Solución en alcohol frío, dil. 1 : 5 de Caona secada hasta 180° : 5, Caona. Soluciones concentradas en alcohol caliente : 6, Yerba de Anta; 7, Canelón; 8, Caona; 9, Yerba pura.



Fig. 3b. — Soluciones en alcohol caliente, dil. 1 : 3 : 1, Yerba de Anta; 2, Canelón; 3, Caona; 4, Yerba secada a la intemperie; 5, 6, 7 y 8, Yerbas puras; 9, Fuente de luz

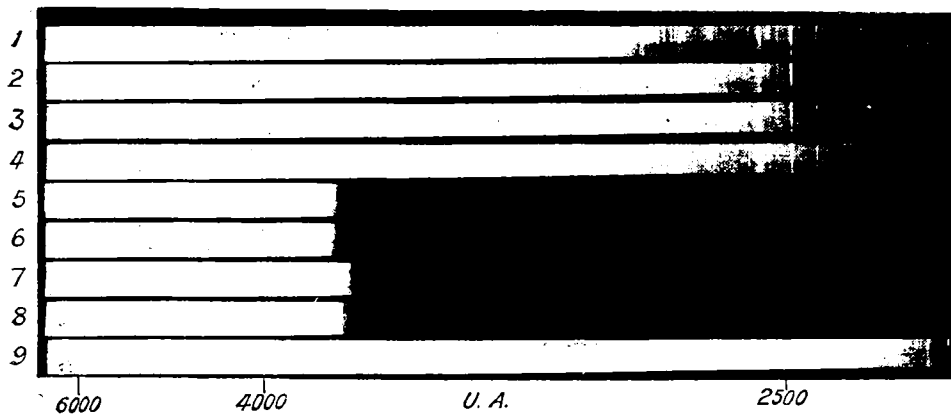


Fig. 3c. — Soluciones en alcohol caliente, dil. 1 : 5 : 1, Yerba de Anta; 2, Canelón; 3, Caona; 4, Yerba secada a la intemperie; 5, 6, 7 y 8, Yerbas puras; 9, Disolvente

5. *Las curvas de absorción.* — De acuerdo con los resultados consignados anteriormente se procedió a la determinación de las curvas de

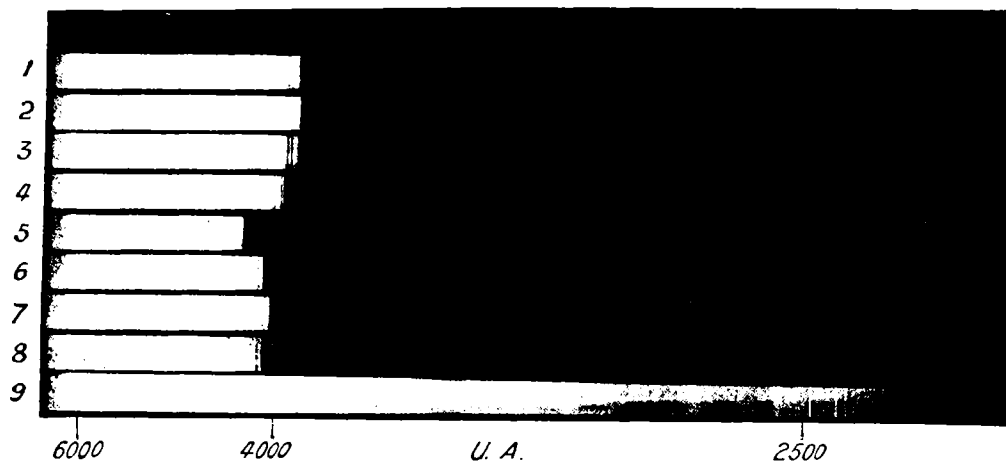


Fig. 4a. — Soluciones en agua caliente : 1, Yerba de Anta ; 2, Canelón ; 3, Caona ; 4, 5, 6, 7 y 8, Yerbas puras ; 9, Disolvente

absorción en las soluciones citadas más arriba. Como ya se dijo, se empleó el sector de Hilger y como fuente de luz la chispa entre carbones preparados según las indicaciones de Jones.

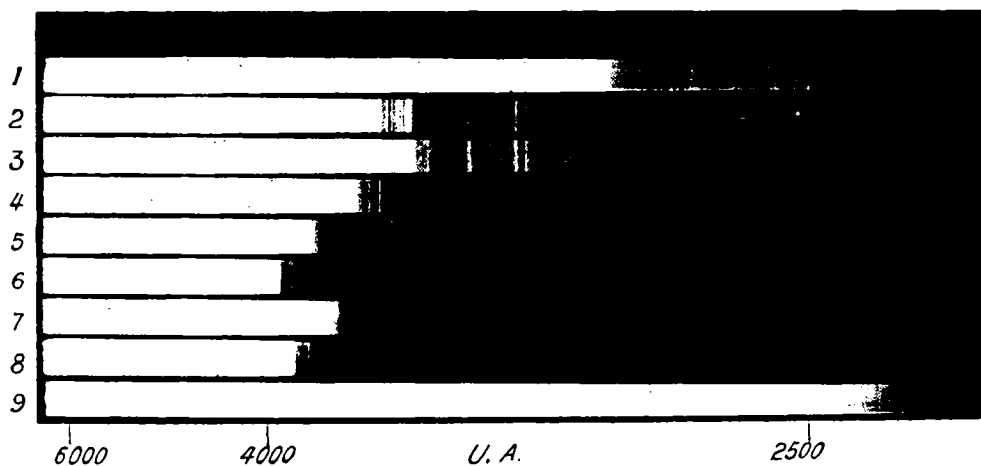


Fig. 4b. — Soluciones en agua caliente, dil. 1 : 5 : 1, Yerba de Anta ; 2, Canelón ; 3, Caona ; 4, 5, 6, 7 y 8, Yerbas puras ; 9, Disolvente

La figura 5 muestra las curvas correspondientes a tres concentraciones diferentes de una solución de *yerba pura* en alcohol frío. Las figuras 6 y 7 repiten dos de estas curvas en comparación con las correspondientes

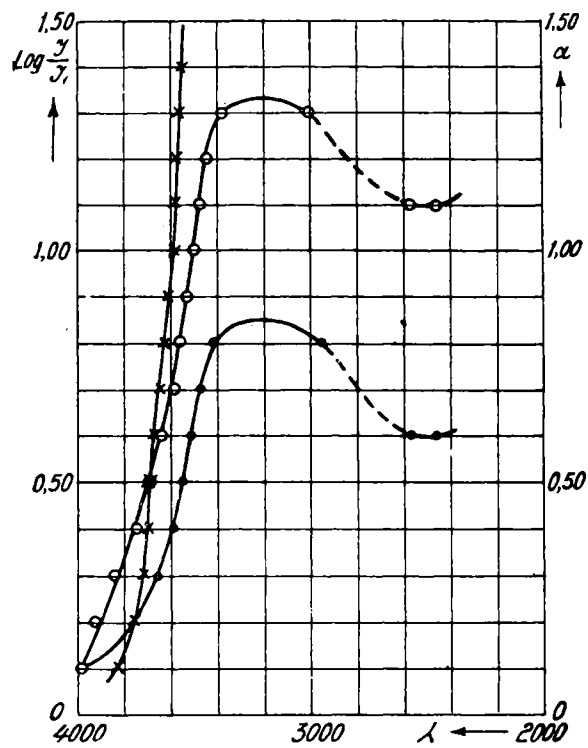


Figura 5

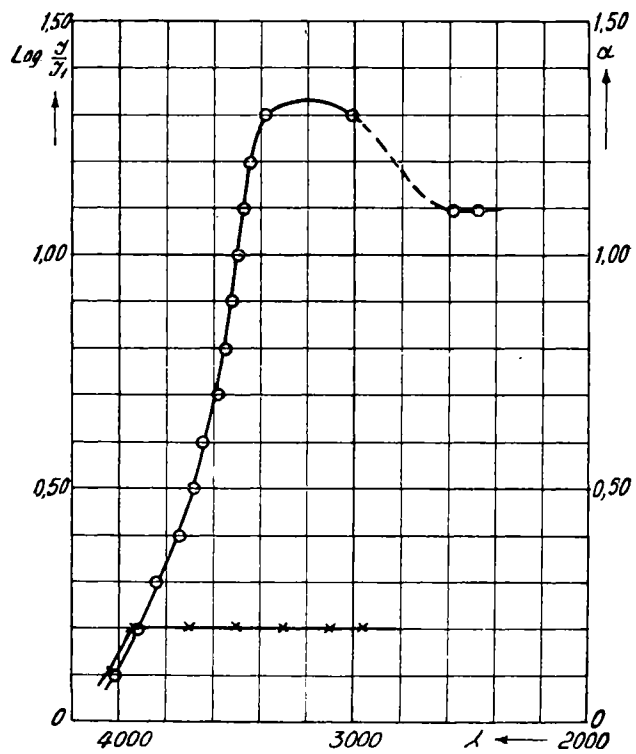


Figura 6

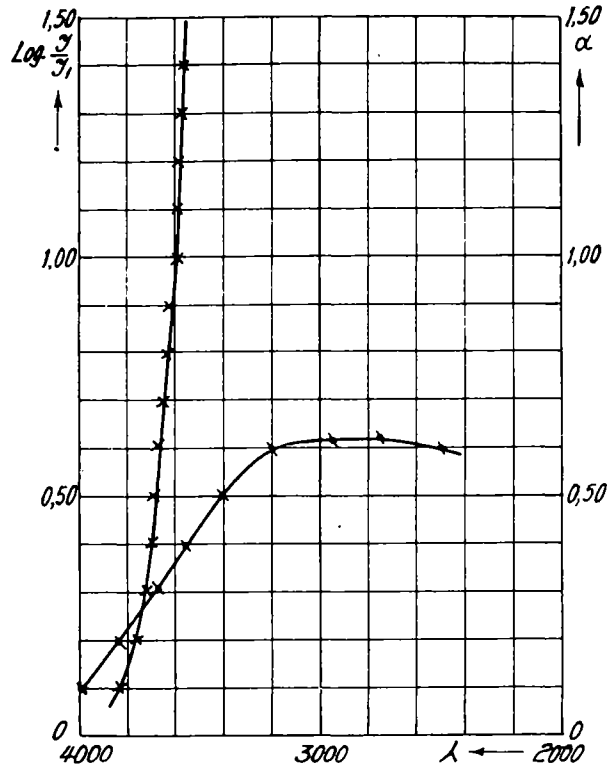


Figura 7

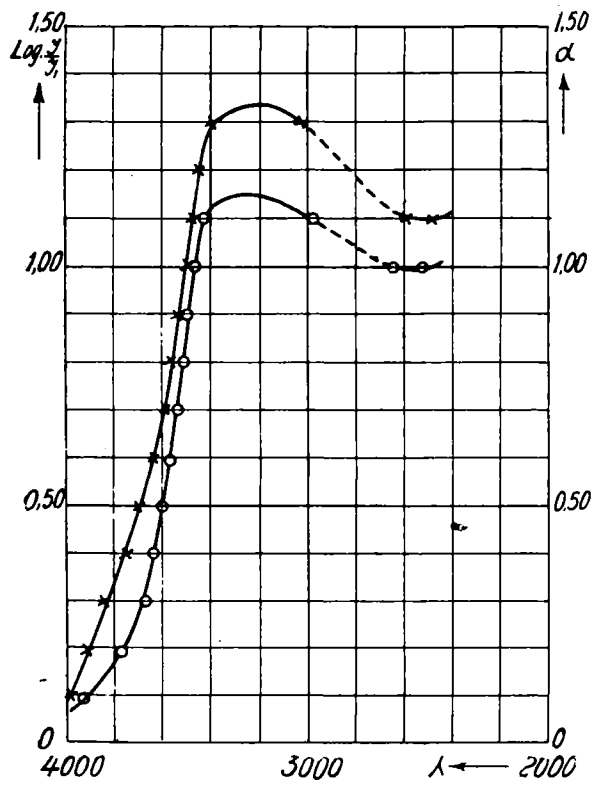


Figura 8

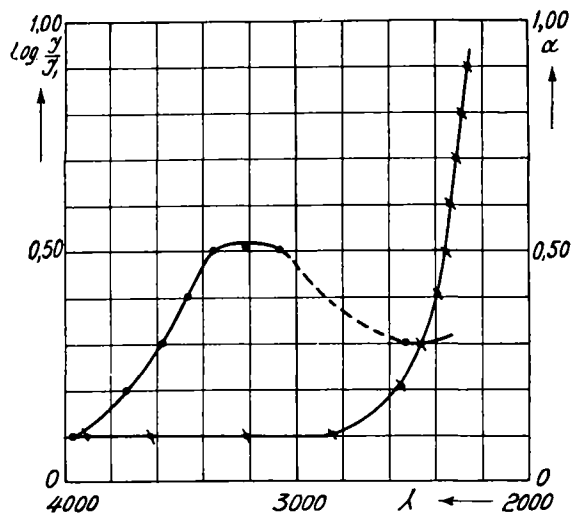


Figura 9

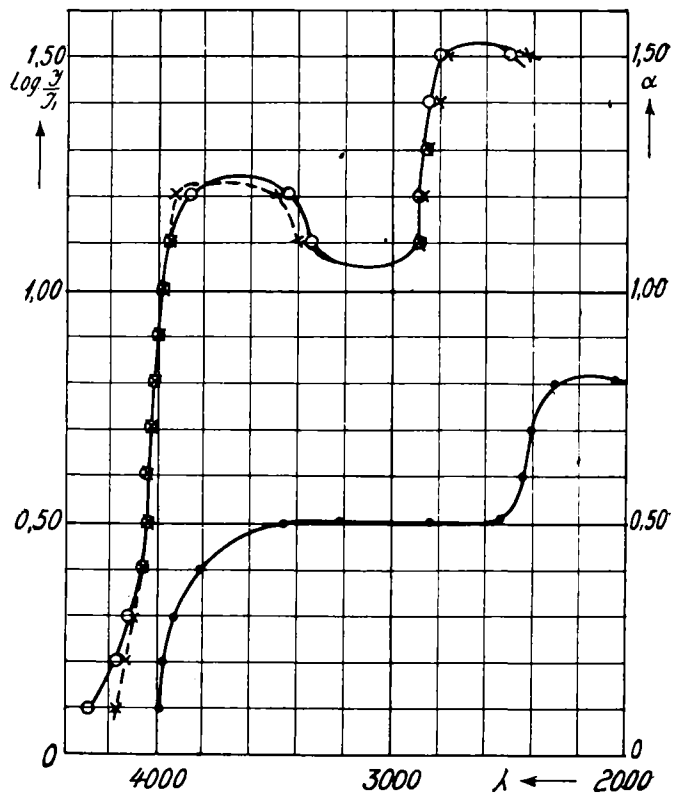


Figura 10

a soluciones semejantes de *caona*. La figura 8 representa las curvas de dos yerbas puras de origen (lugar y año) diferente.

Como se ve no hay posibilidad de confundir una yerba pura con *caona*; y todavía más diferentes resultan las curvas, si se las continúan hasta las frecuencias superiores por medio de placas de Schumann.

La figura 9 muestra el resultado obtenido con tales placas; figuran allí las curvas de extinción de una yerba pura y de *caona*. La rama de la curva de la *caona* que asciende rápidamente entre 2600 y 2200 U. Å. es tan característica para tal yerba, como lo es para la yerba mate la parte comprendida entre 4000 y 2400.

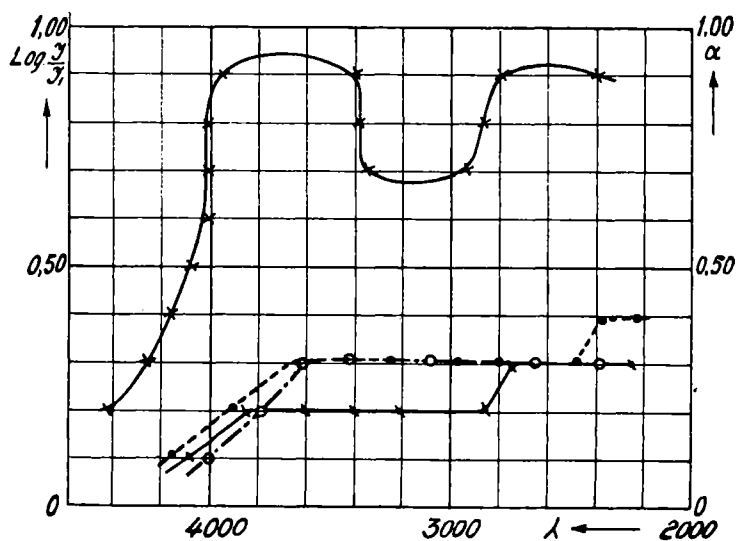


Figura 11

Las curvas de las soluciones acuosas de las yerbas puras difieren también, de modo inequívoco, de las curvas correspondientes de las otras yerbas.

La figura 10 enseña las curvas, casi idénticas, de las soluciones de dos yerbas puras en comparación con la curva correspondiente a una solución de *caona* (trazo entre puntos llenos).

La figura 11 muestra las curvas de una de las soluciones anteriores de yerba pura en comparación con las curvas de las tres yerbas utilizadas como falsificantes : *anta*, *canelón* y *caona*.

6. Conclusiones. — 1ª Se ha estudiado por los métodos espectroscópicos y espectrofotométricos gran número de soluciones de yerba mate pura y de sus falsificantes : *caona*, *canelón* y yerba de *anta*;

2ª Se hace notorio, en algunas soluciones, como las alcohólicas, por ejemplo, la existencia de diferencias características que permitirán, fijada una yerba mate *standard*, y determinados su espectro y curva de absorción, hacer notorias las falsificaciones o faltas en la preparación de una yerba dada ;

3ª Abrigamos el propósito de seguir la curva característica de absorción de la solución de caona en alcohol hasta 1850 A, adecuando a tal fin un pequeño espectrógrafo de Hilger ; de estudiar el infrarojo, hasta 12 000 A, fotográficamente, mediante las nuevas placas de Hilger, y de precisar el alcance de la investigación estudiando algunas mezclas.

RAMÓN G. LOYARTE Y MARGARITA HEIBERG DE BOSE.

(Entregado a la secretaría de la Facultad el 27 de
septiembre de 1927 ; impreso en enero de 1928.)