

# **IDENTIFICACION DE LOS COLORANTES UTILIZADOS EN LAPICES LABIALES EN COLOMBIA**

Resumen del trabajo de tesis presentado por ISABEL CAMACHO y MARÍA INÉS DUARTE para optar al título de Químico - Farmacéutico.

Presidente de Tesis: Dr. EDUARDO CALDERÓN G.

## INTRODUCCION

El presente trabajo se originó en la idea de efectuar un estudio preliminar sobre los colorantes usados para la elaboración de lápices labiales de venta en Colombia.

Se quería averiguar cuáles eran estos colorantes y si cumplían con los requisitos de toxicidad exigidos para preparaciones de esta clase.

Fue ante todo necesario disponer de patrones de los principales colorantes; afortunadamente se contó con la valiosa ayuda de la Food and Drug Administration, de los Estados Unidos, consistente en el suministro de 23 muestras de los colorantes empleados más frecuentemente para lápices labiales y productos similares.

Realizada la consulta bibliográfica, debió establecerse experimentalmente, cuál de las técnicas propuestas por los diferentes autores, se adaptaba mejor a nuestro propósito. Los resultados obtenidos nos conducen a proponer técnicas que si bien no son completamente originales, contienen modificaciones que permiten separaciones más rápidas y una identificación más exacta de los colorantes.

Para que los resultados fueran significativos, se estudiaron 93 lápices labiales, que representaban los principales fabricantes y los colores o tonos de mayor demanda en el momento actual.

Como expondremos más adelante, se encontró que todos los colorantes presentes en los lápices analizados estaban comprendidos dentro de la lista de colorantes permitidos.

## GENERALIDADES

Al hacer una revisión bibliográfica acerca del tema del cual se ocupa este trabajo, se encontró que es necesario tratar lo relacionado con los colorantes usados en los lápices labiales y también la clasificación general de dichos colorantes.

### I. - CLASIFICACION DE LOS COLORANTES:

La Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (Food and Drug Administration), divide las sustancias colorantes de empleo en Farmacia en tres clases:

- A) Colorantes F D & C.
- B) Colorantes D & C.
- C) Colorantes Ext. D. & C.

El uso que da a cada uno de los anteriores es el siguiente :

A) Colorantes F D & C: pueden ser usados en medicamentos, alimentos y cosméticos, debido a su inocuidad.

B) Colorantes D & C: permisibles para medicamentos y cosméticos pero no ya para alimentos. Están formados por materias colorantes, inocuas en contacto con las membranas mucosas o por ingestión no continuada.

C) Colorantes Ext. D & C: son colorantes de uso externo, que por su toxicidad al ser ingeridos, no se certifican para productos que van a ser administrados al interior, sino únicamente para aquellos que se aplican exteriormente en la piel, y no en las mucosas ni en los labios (1).

### II - COLORANTES PERMITIDOS EN LAPICES LABIALES.

Los colorantes cuyo uso está permitido en lápices labiales, aparecen en el Federal Register.

#### A) *Listas oficiales:*

De acuerdo con los Federal Registers de julio 2 de 1966 y enero 5 de 1967, se pueden emplear en lápices labiales los siguientes colorantes, *pertenecientes a las clasificaciones F D & C y D & C. (2)*

#### Colorantes F D & C:

F D & C Verde N° 3	F D & C Rojo N° 2
F D & C Amarillo N° 1	F D & C Rojo N° 3
F D & C Amarillo N° 5	F D & C Rojo N° 4
F D & C Amarillo N° 6	F D & C Azul N° 1
F D & C Violeta N° 1	F D & C Azul N° 2

### Colorantes D & C :

D & C Verde N° 5	D & C Amarillo N° 8
D & C Verde N° 6	D & C Amarillo N° 10
D & C Amarillo N° 5	D & C Amarillo N° 11
D & C Amarillo N° 6	D & C Rojo N° 6
D & C Amarillo N° 7	D & C Rojo N° 7
D & C Rojo N° 8	D & C Rojo N° 33
D & C Rojo N° 9	D & C Rojo N° 34
D & C Rojo N° 10	D & C Rojo N° 36
D & C Rojo N° 11	D & C Rojo N° 37
D & C Rojo N° 12	D & C Azul N° 4
D & C Rojo N° 13	D & C Azul N° 6
D & C Rojo N° 17	D & C Azul N° 9
D & C Rojo N° 19	D & C Anaranjado N° 4
D & C Rojo N° 21	D & C Anaranjado N° 5
D & C Rojo N° 22	D & C Anaranjado N° 10
D & C Rojo N° 27	D & C Anaranjado N° 11
D & C Rojo N° 28	D & C Anaranjado N° 17
D & C Rojo N° 30	D & C Pardo N° 1
D & C Rojo N° 31	D & C Violeta N° 2

NOTA: Para lápices labiales no deben usarse concentraciones mayores del 6% del colorante puro (P/P).

## METODOS DE ANALISIS DE LAPICES LABIALES

Revisando la bibliografía relacionada con el análisis de colorantes usados en lápices labiales, se han encontrado trabajos relativamente recientes, que han servido de base para la realización de esta investigación, por medio de la cual se ha pretendido identificar los colorantes presentes en los lápices, lo cual podría tener aplicaciones muy útiles en criminología, cosmetología y toxicología.

### I. *Cromatografía en papel.*

Doris Tilden (3) en un artículo publicado acerca de cromatografía en papel, para colorantes derivados del alquitrán de hulla, emplea papel Whatman N° 1 y como solventes los siguientes:

1. Fenol: Agua: Acido acético glacial (150:48:2).
2. Fenol: Agua (80:20).
3. n-Butanol: Amoníaco concentrado: Agua: Etanol (200: 2:88:40).

Como revelador emplea HCl concentrado, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado, NaOH al 10% y NaOH concentrado.

Rachel Silk (4) utiliza papel Whatman N° 3 y como solvente Metil etil cetona: Acetona: Agua: Amoníaco concentrado (700: 200:200:2).

La detección de las manchas se hace por simple observación a la luz ultravioleta y a la luz visible.

Bandelin y Tuschhoff (5) emplearon papel Whatman N<sup>o</sup> 1 y como solvente Amoníaco: Isobutanol: Agua (2:2:96).

Detección a la luz visible y al ultravioleta.

Albornoz (6) empleó papel Whatman N<sup>o</sup> 1 y como solvente Agua: Etanol: Acetato de Etilo: Amoníaco concentrado (60:25:12:3).

La observación la hizo a la luz ultravioleta.

Dobreky y De Carnevale Bonino (7) para una técnica electrofo-rética usaron papel S&S 2043 b, y colorantes en solución acuosa al 0.1%.

En otro trabajo (8) estudiaron el empleo de diversos solventes para cromatografía de colorantes, sobre papel Whatman N<sup>o</sup> 1.

Los diferentes solventes fueron

1. n-Butanol: Acetato de Etilo: Metil etil cetona: Agua (35:80:80:88).

2. n-Butanol saturado con amoníaco al 25%.

3. Cloroformo: n-Butanol: Acido acético glacial: Metanol: Agua (10:25:9:5:11).

4. Propanol: Amoníaco 5N (8:2).

5. Cloroformo: Isopropanol: Amoníaco al 25% (45:45:10).

6. Propanol: Acetato de Etilo; Agua (6:1:3).

7. n-Butanol: Piridina: Agua (4:2:4).

8. n-Butanol: Acido acético glacial: Agua (4:1:5).

9. n-Butanol: Acido fórmico: Agua (12:1:7).

## II. *Cromatografía en capa delgada.*

La cromatografía en capa delgada es uno de los métodos más exactos y rápidos para la identificación de colorantes certificados. L. W. Hörhammer, H. Wagner y H. P. Hörhammer (9) en un trabajo para identificar colorantes derivados del antraceno usaron placas cubiertas con sílica gel G activadas durante 30 minutos. Como solvente usaron:

Acetato de etilo: Metanol: Agua (100:16:13:5).

La detección se hizo observando a la luz visible, al ultravioleta y por vaporización con álcali.

Penner (10) desarrolló un procedimiento de cromatografía en capa delgada, para la separación e identificación de colorantes derivados del alquitrán de hulla, solubles en agua o en alcohol-agua.

Como adsorbente se emplea sílica gel G y como solventes los siguientes:

1. Acetato de Etilo: n-Butanol: Piridina: Agua (5:5:6:5).
2. Acetato de Etilo: n-Butanol: Amoniaco concentrado (20:55:25).
3. Acetato de Etilo: n-Butanol: Amoniaco concentrado: Agua (35:35:20:20).
4. n-Propanol: Acetato de Etilo: Amoniaco (65:75:60).

Siguiendo la revisión bibliográfica encontramos muchos otros trabajos tales como los de Brustier (11); Frodima Frei y Williams (12); Gasparic y Cee (13); Pollard, Nickless, Samuelson y Anderson (14); Rachel Silk (15); Cotsis y Garey (16); Deshusses y Desbaumes (17). Los autores en general recomiendan para la separación e identificación de colorantes, en lápices labiales, el empleo de sílica gel G como adsorbente, varios sistemas de solventes y detección de los mismos por simple observación de las manchas a la luz visible o a la luz ultravioleta.

## PARTE EXPERIMENTAL

### I. — COLORANTES PATRONES Y LAPICES LABIALES ANALIZADOS

Como patrones para identificación, se usaron colorantes puros enviados por la Food and Drug Administration, considerados como los más empleados en la fabricación de lápices labiales.

Dichos colorantes son los siguientes:

Nº 1. F D & C Rojo Nº 3	Nº 13. D & C Rojo Nº 27
Nº 2. D & C Rojo Nº 3, laca de aluminio.	Nº 14. D & C Rojo Nº 30
Nº 3. D & C Rojo Nº 6	Nº 15. D & C Rojo Nº 34
Nº 4. D & C Rojo Nº 7.	Nº 16. D & C Rojo Nº 36
Nº 5. D & C Rojo Nº 8, laca de sodio	Nº 17. D & C Amarillo Nº 5, laca
Nº 6. D & C Rojo Nº 9, laca de bario	Nº 18. D & C Amarillo Nº 6, laca
Nº 7. D & C Rojo Nº 10, laca de sodio	Nº 19. D & C Anaranjado Nº 4
Nº 8. D & C Rojo Nº 11, laca de calcio.	Nº 20. D & C Anaranjado Nº 5
Nº 9. D & C Rojo Nº 12, laca de bario.	Nº 21. D & C Anaranjado Nº 17
Nº 10. D & C Rojo Nº 13, laca de estroncio	Nº 22. F D & C Amarillo Nº 1
Nº 11. D & C Rojo Nº 19	Nº 23. F D & C Azul Nº 1.
Nº 12. D & C Rojo Nº 21	

Los anteriores colorantes se emplearon como patrones en solución alcohólica de una concentración de 1 mg./ml.

La solución alcohólica fue la aceptada después de ensayar la solubilidad de los colorantes en los siguientes solventes: cloroformo, acetona, benceno, piridina, metanol, etanol, propanol, isopropanol, butanol, isobutanol, alcohol amílico, dioxano, tetracloruro de carbono, solvente 10:20, éter etílico, acetato de etilo y agua, pues se encontró que el alcohol etílico era el más adecuado porque permitía mayor homogeneidad en las soluciones.

Se analizaron lápices labiales gentilmente suministrados por los siguientes laboratorios (en orden alfabético):

Dana, Dorothy Gray, Elizabeth Arden, Helena Rubinstein, Lantik, Max Factor, Pond's, Revlon, Tokalon, Zande.

## II. CROMATOGRAFIA EN PAPEL (18), (19), (20).

### A) *Material empleado.*

Para la cromatografía en papel se usó el papel Schleicher & Schüll 2043a, en tiras de 4 cm. de ancho por 20 cm. de largo.

Como cámaras se emplearon frascos de vidrio de aproximadamente 1 lt. de capacidad, con tapa esmerilada, los cuales se saturaron con 70 ml. de solvente a utilizar. El tiempo de saturación fue de 1 hora y 15 minutos, transcurrido el cual se introdujeron las tiras y se empezó a correr el cromatograma.

### B) *Selección del solvente:*

Para la realización de este trabajo se ensayaron diversos solventes recomendados en la bibliografía previamente consultada.

Entre éstos tenemos:

1. n-Butanol: Agua: Etanol: Amoníaco concentrado (100:44:22.5:1.5).
2. Metil etil cetona: Acetona: Agua: Amoníaco concentrado (700:200:200:2).
3. Amoníaco al 28%: Isobutanol: Agua (2:2:96).
4. Piridina: Alcohol isoamílico: Amoníaco al 25% (1.3:1:1).
5. Acetato de Etilo: Isopropanol: Amoníaco: Agua (35:35:20:20).
6. n-Butanol: Piridina: Agua (20:10:20).
7. n-Butanol: Piridina: Agua (1:1:1).
8. n-Butanol: Piridina: Agua (0.5:1:1).
9. n-Butanol: Acetato de Etilo: Metil etil cetona: Agua (35:80:80:80).
10. Propanol: Amoníaco 5N (16:4).
11. Propanol: Amoníaco 5N (18:4).
12. n-Butanol: Piridina: Agua (20:10:20).
13. n-Butanol: Piridina: Agua: Amoníaco al 25% (20:10:20:0.2).
14. Benceno: Metanol: Amoníaco concentrado (65:30:4).
15. Benceno: Alcohol amílico: Acido clorhídrico concentrado (65:30:5).
16. Benceno: Isopropanol: Amoníaco concentrado (60:30:10).
17. Acetato de etilo: Agua destilada: Etanol: Amoníaco concentrado (12:60:25:3).

Los mejores resultados se obtuvieron con el solvente N<sup>o</sup> 1 y por lo tanto se ensayaron diferentes proporciones (en cuanto a los componentes), obteniéndose una separación óptima y sin decoloración con las siguientes concentraciones:

Solvente N<sup>o</sup> 1 modificado:

n-Butanol: Agua: Amoníaco al 25%: Etanol al 95% (33.5: 8.7: 0.3:7.5).

Con una concentración mayor de amoníaco, se presentaron decoloraciones de muchos colorantes, pero al suprimir el amoníaco, la separación no fue satisfactoria, y por lo tanto se llegó a la conclusión de que el medio amoniaco es indispensable para obtener buenos resultados; se ensayaron diversas concentraciones, obteniéndose los mejores resultados con la concentración ya anotada.

Se observó que el exceso de etanol produce formación de colas en las manchas y migración de los colorantes hasta muy cerca del frente del solvente, lo cual se debe a la solubilidad de dichos colorantes en el alcohol.

En cuanto al butanol, los resultados fueron mejores a medida que se fue aumentando la concentración, obteniéndose manchas cada vez más delimitadas, hasta llegar a la óptima concentración.

De la misma forma que para el etanol, un exceso de agua produjo una gran migración y mala separación de los colorantes, debido a la solubilidad de ellos en ésta.

C) *Preparación y aplicación de las muestras de los lápices y de los colorantes y desarrollo del cromatograma:*

Los colorantes puros, enviados por la F. D. A. se usaron como patrones para la identificación de los colorantes que formaban parte de los lápices labiales. Las soluciones patrones se prepararon diluyendo cada uno de los colorantes puros en alcohol etílico hasta obtener una concentración de 1 mg./ml.

Para la preparación de las muestras de lápices labiales a analizar, se ensayaron extracciones etílicas y amoniacoales, y aplicación directa del lápiz sobre el papel de cromatografía, y se vio que esta última daba buenos resultados, por lo cual fue adoptada. Para ello se removió la superficie brillante del lápiz labial con un papel de filtro y se trazó con él, así preparado, una línea a lo ancho de la tira de papel de cromatografía, a 2 cm. del borde inferior.

En cuanto al desarrollo del cromatograma, las cámaras se saturaron con 70 ml. del solvente, dejándolas 1 hora y 15 minutos, transcurridos los cuales se introdujeron las tiras dentro de los frascos, sumergiéndolas unos 0.5 cm. en el solvente y permitiendo un recorrido total de 10 cm. al cabo de los cuales se sacaron las tiras y se dejaron secar al aire, para someterlas a un segundo recorrido (de igual longitud), y después a un tercero, con el objeto de obtener así una mejor separación.

La temperatura a la cual se trabajó fue la del laboratorio, que osciló entre 20 y 23°C; el tiempo de recorrido fue de 2 a 2¼ horas.

D) **Resultados:**

## T A B L A I

**R<sub>f</sub> DE LOS COLORANTES PUROS, EN CROMATOGRAFIA EN PAPEL  
S & S 2043a Y COLOR DE LAS MANCHAS OBTENIDAS**

<i>(Solvente: 1 modificado; 3 recorridos)</i>		<i>(T: 20 a 23°C. Tiempo de saturación: 1¼ horas)</i>
<i>Colorante</i>	<i>R<sub>f</sub></i>	<i>Color</i>
F D & C Rojo N° 3 ... ..	0.80	Rosa azulado
F D C Amarillo N° 1 .. ..	0.32	Amarillo verdoso
D & C Rojo N° 3 ... ..	0.75	Rosa azulado
D & C Rojo N° 6 .. ..	0.69	Rojo
D & C Rojo N° 7 .. ..	0.58	Rojo azulado
D & C Rojo N° 8 .. ..	0.94	Anaranjado
D & C Rojo N° 9 .. ..	0.95	Anaranjado rojizo
D & C Rojo N° 10 .. ..	0.90	Rojo amarillento
D & C Rojo N° 11 .. ..	0.91	Rojo brillante
D & C Rojo N° 12 .. ..	0.88	Rojo brillante
D & C Rojo N° 13 .. ..	0.905	Rojo azulado
D & C Rojo N° 19 .. ..	0.970	Rosado intenso
D & C Rojo N° 21 .. ..	0.686	Rosa anaranjado
D & C Rojo N° 27 .. ..	0.908	Rosado
D & C Rojo N° 30 .. ..	0.00	Rojo
D & C Rojo N° 34 .. ..	0.00	Rojo parduzco
D & C Rojo N° 36 .. ..	0.00	Rojo
	0.98	Rosado
D & C Amarillo N° 5 .. ..	0.029	Amarillo
D & C Amarillo N° 6 .. ..	0.334	Amarillo rojizo
D & C Anaranjado N° 4 .. ..	0.87	Anaranjado rojizo
D & C Anaranjado N° 5 .. ..	0.20	Anaranjado
	0.23	Anaranjado rojizo
	0.30	Rosado
D & C Anaranjado N° 17 ... ..	0.00	Anaranjado rojizo
F D & C Azul N° 1 ... ..	0.39	Azul verdoso

Los R<sub>f</sub> y observaciones obtenidas en cromatografía en papel, se comprobaron luego con las observaciones hechas en la cromatografía en capa delgada, método que hasta ahora se ha considerado como más exacto y seguro.

Los lápices labiales se analizaron por medio de la cromatografía en papel, procurando mantener siempre hasta lo posible la igualdad en las condiciones de trabajo; el recorrido fue también de 10 cm., y se repitió por 3 veces consecutivas.

T A B L A I I

$R_f$  DE LOS LAPICES LABIALES, EN CROMATOGRAFIA EN PAPEL  
S & S 2043a, CON APLICACION DIRECTA DEL LAPIZ SOBRE LA TIRA  
DE PAPEL

(Solvente: 1 modificado;  
3 recorridos. Recorrido: 10 cm.)

(T: 20 a 23°C. Tiempo de saturación:  
1¼ horas)

Lápices labiales:	$R_f$
Lápiz N° 1	0.91 y 0.62
Lápiz N° 2	0.98, 0.94 y 0.653
Lápiz N° 3	0.94, 0.41, 0.36, 0.34 y 0.30
Lápiz N° 4	0.94, 0.415, 0.37, 0.34 y 0.31
Lápiz N° 5	0.97 y 0.70
Lápiz N° 6	0.94 y 0.68
Lápiz N° 7	0.975, 0.94 y 0.65
Lápiz N° 8	0.946, 0.39, 0.34, 0.31 y 0.29
Lápiz N° 9	0.94, 0.38, 0.33, 0.31 y 0.29
Lápiz N° 10	0.98, 0.92 y 0.90
Lápiz N° 11	0.94, 0.46, 0.38, 0.35 y 0.03
Lápiz N° 12	0.94, 0.46, 0.38, 0.35 y 0.03
Lápiz N° 13	0.93, 0.42, 0.34 y 0.31
Lápiz N° 14	0.98, 0.94, 0.44, 0.39, 0.35 y 0.02
Lápiz N° 15	0.94, 0.46, 0.39 y 0.36
Lápiz N° 16	0.98, 0.94, 0.45, 0.39 y 0.36
Lápiz N° 17	0.95, 0.42, 0.33, 0.30 y 0.03
Lápiz N° 18	0.65, 0.55, 0.40 y 0.32
Lápiz N° 19	0.66, 0.55, 0.41 y 0.34
Lápiz N° 20	0.98 y 0.63
Lápiz N° 21	0.97 y 0.64
Lápiz N° 22	0.64 (con cola)
Lápiz N° 23	0.97 y 0.63
Lápiz N° 24	0.97, 0.63, 0.39 y 0.33
Lápiz N° 25	0.92 y 0.57
Lápiz N° 26	0.93 y 0.01
Lápiz N° 27	0.666 y 0.02
Lápiz N° 28	0.93 y 0.55
Lápiz N° 29	0.965, 0.64, 0.5 y 0.32
Lápiz N° 30	0.65
Lápiz N° 31	0.63, 0.54, 0.40 y 0.35
Lápiz N° 32	0.93, 0.89, 0.62 y 0.38
Lápiz N° 33	0.94, 0.90, 0.63 y 0.36
Lápiz N° 34	0.66 y 0.02
Lápiz N° 35	0.62, 0.54, 0.41 y 0.35
Lápiz N° 36	0.65
Lápiz N° 37	0.91
Lápiz N° 38	0.96, 0.64, 0.48 y 0.33
Lápiz N° 39	0.55 y 0.32
Lápiz N° 40	0.94, 0.50, 0.36 y 0.32

(Solvente: 1 modificado;  
3 recorridos. Recorrido: 10 cm.)

(T: 20 a 23°C. Tiempo de saturación:  
1¼ horas)

Lápices labiales:	$R_f$
Lápiz N° 41 ... ..	0.93, 0.53, 0.4 y 0.34
Lápiz N° 42 ... ..	0.92, 0.62 y 0.03
Lápiz N° 43 ... ..	0.95, 0.52, 0.42 y 0.38
Lápiz N° 44 ... ..	0.63, 0.5, 0.37 y 0.03
Lápiz N° 45 ... ..	0.62, 0.53, 0.46 y 0.03
Lápiz N° 46 ... ..	0.61, 0.45, 0.34 y 0.03
Lápiz N° 47 ... ..	0.60, 0.45, 0.32 y 0.03
Lápiz N° 48 ... ..	0.95, 0.90 y 0.62
Lápiz N° 49 ... ..	0.45, 0.32 y 0.25
Lápiz N° 50 ... ..	0.96, 0.55, 0.41, 0.34 y 0.32
Lápiz N° 51 ... ..	0.32, 0.26 y 0.20
Lápiz N° 52 ... ..	0.44, 0.33 y 0.28
Lápiz N° 53 ... ..	0.95, 0.44, 0.33, 0.30 y 0.28
Lápiz N° 54 ... ..	0.96, 0.44, 0.34 y 0.28
Lápiz N° 55 ... ..	0.24
Lápiz N° 56 ... ..	0.94, 0.9, 0.5, 0.4 y 0.33
Lápiz N° 57 ... ..	0.44, 0.34 y 0.29
Lápiz N° 58 ... ..	0.97, 0.40, 0.32 y 0.29
Lápiz N° 59 ... ..	0.41, 0.31 y 0.265
Lápiz N° 60 ... ..	0.9, 0.63 y 0.02
Lápiz N° 61 ... ..	0.97
Lápiz N° 62 ... ..	0.97
Lápiz N° 63 ... ..	0.9, 0.44, 0.35 y 0.26
Lápiz N° 64 ... ..	0.71 y 0.00
Lápiz N° 65 ... ..	0.95 y 0.60
Lápiz N° 66 ... ..	0.97, 0.95, 0.47, 0.36 y 0.27
Lápiz N° 67 ... ..	0.975, 0.96, 0.30, 0.24 y 0.2
Lápiz N° 68 ... ..	0.94, 0.84, 0.58, 0.41 y 0.32
Lápiz N° 69 ... ..	0.96
Lápiz N° 70 ... ..	0.96, 0.62, 0.53, 0.48 y 0.32
Lápiz N° 71 ... ..	0.96, 0.60, 0.48, 0.39 y 0.30
Lápiz N° 72 ... ..	0.94, 0.60 y 0.35
Lápiz N° 73 ... ..	0.94, 0.58 y 0.32
Lápiz N° 74 ... ..	0.99, 0.95, 0.6, 0.45, 0.39 y 0.35
Lápiz N° 75 ... ..	0.99, 0.96, 0.59, 0.46, 0.38 y 0.33
Lápiz N° 76 ... ..	0.95, 0.60 y 0.33
Lápiz N° 77 ... ..	0.98, 0.62 y 0.37
Lápiz N° 78 ... ..	0.86, 0.58, 0.43, 0.3 y 0.01
Lápiz N° 79 ... ..	0.99, 0.93 y 0.80
Lápiz N° 80 ... ..	0.94
Lápiz N° 81 ... ..	0.99, 0.96, 0.60, 0.49, 0.40 y 0.33
Lápiz N° 82 ... ..	0.96, 0.58, 0.46, 0.40 y 0.32
Lápiz N° 83 ... ..	0.97
Lápiz N° 84 ... ..	0.30
Lápiz N° 85 ... ..	0.95
Lápiz N° 86 ... ..	0.98, 0.95, 0.59, 0.37, 0.29 y 0.01

(Solvente: 1 modificado;  
3 recorridos. Recorrido: 10 cm.)

(T: 20 a 23°C. Tiempo de saturación:  
1¼ horas)

**Lápices labiales:**

$R_f$

Lápiz N° 87	0.96 y 0.90
Lápiz N° 88	0.96 y 0.91
Lápiz N° 89	0.97 y 0.91
Lápiz N° 90	0.94
Lápiz N° 91	0.97 y 0.91
Lápiz N° 92	0.97, 0.90 y 0.88
Lápiz N° 93	0.99, 0.9, 0.44, 0.38, 0.33 y 0.32

T A B L A III

**COLORANTES PROBABLES EN LA COMPOSICION DE LOS LAPICES LABIALES TENIENDO EN CUENTA LOS  $R_f$  Y LOS TONOS DE COLOR**

(Solvente: 1 modificado; 3 recorridos. Recorrido: 10 cm.)  
(T: 20 a 23°C. Tiempo de saturación: 1¼ horas)

Lápiz N° 1	Lápiz N° 8
Colorantes:	D & C Amarillo N° 6
D & C Rojo N° 9	D & C Anaranjado N° 4
D & C Rojo N° 21	D & C Anaranjado N° 5
Lápiz N° 2	Lápiz N° 9
D & C Rojo N° 9	D & C Amarillo N° 6
D & C Rojo N° 19	D & C Anaranjado N° 4
D & C Rojo N° 21	D & C Anaranjado N° 5
Lápiz N° 3	Lápiz N° 10
D & C Amarillo N° 6	D & C Rojo N° 13
D & C Anaranjado N° 4	D & C Rojo N° 19
D & C Anaranjado N° 5	D & C Anaranjado N° 4
Lápiz N° 4	Lápiz N° 11
D & C Amarillo N° 6	D & C Rojo N° 9
D & C Anaranjado N° 4	D & C Amarillo N° 5
D & C Anaranjado N° 5	D & C Anaranjado N° 5
Lápiz N° 5	Lápiz N° 12
D & C Rojo N° 9	D & C Rojo N° 9
D & C Rojo N° 21	D & C Amarillo N° 5
Lápiz N° 6	D & C Anaranjado N° 5
D & C Rojo N° 9	Lápiz N° 13
D & C Rojo N° 21	D & C Rojo N° 8
Lápiz N° 7	D & C Anaranjado N° 5
D & C Rojo N° 9	Lápiz N° 14
D & C Rojo N° 19	D & C Rojo N° 9
D & C Rojo N° 21	D & C Rojo N° 19
	D & C Amarillo N° 5
	D & C Anaranjado N° 5

Lápiz N<sup>o</sup> 15  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 8  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 16  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 19  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 17  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 5  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 18  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 19  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 20  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 21

Lápiz N<sup>o</sup> 21  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 21

Lápiz N<sup>o</sup> 22  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 21

Lápiz N<sup>o</sup> 23  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 21

Lápiz N<sup>o</sup> 24  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 25  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 21

Lápiz N<sup>o</sup> 26  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 27  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 21  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 28  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 21

Lápiz N<sup>o</sup> 29  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 19  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 30  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 21

Lápiz N<sup>o</sup> 31  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 32  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 4  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5  
F D & C Amarillo N<sup>o</sup> 1

Lápiz N<sup>o</sup> 33  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 4  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5  
F D & C Amarillo N<sup>o</sup> 1

Lápiz N<sup>o</sup> 34  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 21  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 35  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 36  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 21

Lápiz N<sup>o</sup> 37  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 10

Lápiz N<sup>o</sup> 38  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 19  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 39  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 40  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 41  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 42  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 21  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 5  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 4

Lápiz N<sup>o</sup> 43  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 44  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 5  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N° 45  
D & C Amarillo N° 5  
D & C Anaranjado N° 5

Lápiz N° 46  
D & C Amarillo N° 5  
D & C Anaranjado N° 5

Lápiz N° 47  
D & C Amarillo N° 5  
D & C Anaranjado N° 5

Lápiz N° 48  
D & C Rojo N° 9  
D & C Rojo N° 10  
D & C Rojo N° 21

Lápiz N° 49  
D & C Anaranjado N° 5

Lápiz N° 50  
D & C Amarillo N° 6  
D & C Anaranjado N° 4  
D & C Anaranjado N° 5

Lápiz N° 51  
D & C Anaranjado N° 5

Lápiz N° 52  
D & C Anaranjado N° 5

Lápiz N° 53  
D & C Amarillo N° 6  
D & C Anaranjado N° 4  
D & C Anaranjado N° 5

Lápiz N° 54  
D & C Rojo N° 9  
D & C Anaranjado N° 5

Lápiz N° 55  
D & C Amarillo N° 6

Lápiz N° 56  
D & C Rojo N° 9  
D & C Rojo N° 13  
D & C Anaranjado N° 5

Lápiz N° 57  
D & C Anaranjado N° 5

Lápiz N° 58  
D & C Rojo N° 9  
D & C Anaranjado N° 5

Lápiz N° 59  
D & C Anaranjado N° 5

Lápiz N° 60  
D & C Rojo N° 11  
D & C Rojo N° 21  
D & C Amarillo N° 5

Lápiz N° 61  
D & C Rojo N° 19

Lápiz N° 62  
D & C Rojo N° 19

Lápiz N° 63  
D & C Rojo N° 11  
D & C Anaranjado N° 5

Lápiz N° 64  
D & C Rojo N° 3  
D & C Anaranjado N° 17

Lápiz N° 65  
D & C Rojo N° 9  
D & C Rojo N° 21

Lápiz N° 66  
D & C Rojo N° 9  
D & C Rojo N° 19  
D & C Anaranjado N° 5

Lápiz N° 67  
D & C Rojo N° 9  
D & C Rojo N° 19  
D & C Anaranjado N° 5

Lápiz N° 68  
D & C Rojo N° 9  
D & C Rojo N° 13  
D & C Anaranjado N° 5

Lápiz N° 69  
D & C Rojo N° 19

Lápiz N° 70  
D & C Rojo N° 9  
D & C Amarillo N° 6  
D & C Anaranjado N° 5

Lápiz N° 71  
D & C Rojo N° 9  
D & C Amarillo N° 6  
D & C Anaranjado N° 5

Lápiz N° 72  
D & C Rojo N° 8  
D & C Anaranjado N° 5  
F D & C Amarillo N° 1

Lápiz N° 73  
D & C Rojo N° 8  
D & C Anaranjado N° 5  
F D & C Amarillo N° 1

Lápiz N° 74  
D & C Rojo N° 9  
D & C Rojo N° 19  
D & C Amarillo N° 6  
D & C Anaranjado N° 5

Lápiz N° 75	Lápiz N° 84
D & C Rojo N° 9	D & C Amarillo N° 6
D & C Rojo N° 19	Lápiz N° 85
D & C Amarillo N° 6	D & C Rojo N° 19
D & C Anaranjado N° 5	Lápiz N° 86
Lápiz N° 76	D & C Rojo N° 9
D & C Rojo N° 8	D & C Rojo N° 19
D & C Anaranjado N° 5	D & C Amarillo N° 5
F D & C Amarillo N° 1	D & C Anaranjado N° 5
Lápiz N° 77	Lápiz N° 87
D & C Rojo N° 8	D & C Rojo N° 10
D & C Anaranjado N° 5	D & C Rojo N° 19
F D & C Amarillo N° 1	Lápiz N° 88
Lápiz N° 78	D & C Rojo N° 10
D & C Rojo N° 3	D & C Rojo N° 19
D & C Amarillo N° 5	Lápiz N° 89
D & C Anaranjado N° 5	D & C Rojo N° 10
Lápiz N° 79	D & C Rojo N° 19
D & C Amarillo N° 6	Lápiz N° 90
Lápiz N° 80	D & C Rojo N° 10
D & C Rojo N° 10	Lápiz N° 91
Lápiz N° 81	D & C Rojo N° 10
D & C Rojo N° 9	D & C Rojo N° 19
D & C Rojo N° 19	Lápiz N° 92
D & C Amarillo N° 6	D & C Rojo N° 13
D & C Anaranjado N° 5	D & C Rojo N° 19
Lápiz N° 82	D & C Anaranjado N° 4
D & C Rojo N° 9	Lápiz N° 93
D & C Amarillo N° 6	D & C Rojo N° 19
D & C Anaranjado N° 5	D & C Amarillo N° 6
Lápiz N° 83	D & C Anaranjado N° 4
D & C Rojo N° 19	D & C Anaranjado N° 5

### III. — CROMATOGRAFIA EN CAPA DELGADA (21), (22) y (23)

#### A) *Material empleado.*

Sílica gel G Merck.

Equipo Desaga de cromatografía.

Placas de vidrio de 10 x 20 cm.

Cámaras o recipientes de vidrio de dos formas: cilíndricas, con tapa esmerilada y prismáticas rectangulares con tapa de vidrio, cuya hermeticidad se aseguró agregando vaselina en los puntos de unión.

#### *Preparación de las placas:*

La sílica se extendió sobre las placas por medio del extendedor Desaga, en el cual se vertió la suspensión de sílica en agua (para 10 u

11 placas se pesaron 30 Gm. de sílica y se mezclaron con 60 ml. de agua), y se corrió sobre todas las placas con movimiento uniforme.

Las placas de vidrio se prepararon lavándolas con lauril-sulfato de sodio, agua corriente y agua destilada, secándolas y limpiándolas con cloroformo.

Ya cubiertas las placas con la capa de sílica, se dejaron secar al aire y se activaron en la estufa a 100 - 105°C durante 5 minutos.

Las cámaras se dejaron saturar con el solvente (unos 100 ml.) durante 12 horas, a temperatura del laboratorio al cabo de los cuales se introdujeron las placas, para someterlas a un recorrido de 15 cm., en el cual se demoraron de 2½ a 3½ horas.

#### B) *Selección del solvente.*

Para la cromatografía en capa delgada se ensayaron los mismos solventes que para la cromatografía en papel, obteniéndose los mejores resultados con el mismo solvente elegido antes:

*Solvente N° 1 modificado:* n-Butanol: Agua: Amoníaco al 25%: Etanol al 95% (33.5 ~~3~~:8.7:03:7.5).

#### C) *Preparación y aplicación de las muestras y desarrollo del cromatograma.*

Como patrones para la identificación de los colorantes presentes en los lápices labiales se usaron los colorantes certificados, enviados gentilmente por la F. D. A., los cuales se diluyeron en etanol al 95% hasta obtener una concentración de 1 mg./ml.

Los lápices labiales se trataron en medio amoniacoal y en medio etílico y se ensayó de otra parte su aplicación directa sobre la placa. Los mejores resultados se obtuvieron (más rápidamente) con extracción o maceación en alcohol etílico (puesto que todos los colorantes encontrados son solubles en etanol, y según Deshusses y Desbaumes (17) y por experiencia, los colorantes que quedan en la fase insoluble y los extraídos por el alcohol son los mismos, solo que repartidos en las dos fases).

Para la aplicación de las soluciones de colorantes patrones o de los lápices labiales sobre las placas, se usaron capilares (uno diferente para cada colorante, para evitar así contaminaciones de unos con otros).

Una vez colocadas las muestras sobre la placa, se dejaron secar al aire y luego se introdujeron en las cámaras de desarrollo saturadas de antemano con 100 ml. del solvente, durante 12 horas.

Las placas se colocaron de manera tal que quedaran sumergidas unos 0.5 cm. dentro del solvente.

La muestra se colocó siempre a 2 cm. del borde inferior de la placa y el recorrido fue de 15 cm. en todas las cromatografías.

Cuando el solvente completó el recorrido, se sacaron las placas, se dejaron secar al aire y luego, por observación visual directa, se identificaron los colorantes.

Antes de correr las placas de 10 x 20 cm., se hicieron tentativas de identificación, desarrollando los cromatogramas en microplacas de 2.5 x 7.0 cm. y con esta base y los resultados obtenidos en cromatografía en papel, se procedió a colocar, en las placas grandes, muestras de cada uno de los lápices labiales con los colorantes que se creía formaban parte de él, para así tenerlos en igualdad de condiciones.

Algunos colorantes que dieron  $R_f$  vecinos unos de otros o casi iguales, al hacer la cromatografía en papel, se pudieron diferenciar bien por el método de cromatografía en capa delgada; por ello no fue necesario apelar a otros métodos de identificación.

Sin embargo, se efectuaron los espectros al visible de todos los colorantes, en el espectrofotómetro Perkin-Elmer-UV-VIS-NIR, Modelo 450. (Longitud de onda desde 350  $m\mu$  hasta 750  $m\mu$ ), lo cual puede servir de ayuda en estudios posteriores, puesto que no se encuentran casi espectros patrones de los mismos.

#### D) Resultados:

#### T A B L A I V

$R_f$  DE LOS LAPICES LABIALES, EN CROMATOGRAFIA EN CAPA DELGADA, CON APLICACION DE LAS MUESTRAS DE LOS LAPICES DISUELTOS EN ETANOL

(Adsorbente: Sílica gel G Merck; (Un recorrido; Recorrido: 15 cm.;  
Solvente: 1 modificado. Tiempo de T: 20 a 23°C)  
saturación de las cámaras: 12 horas)

LAPICES LABIALES:	$R_f$
Lápiz N° 1 ... ..	0.73, 0.61 y 0.526
Lápiz N° 2 ... ..	0.74, 0.646, 0.535 y 0.418
Lápiz N° 3 ... ..	0.33, 0.00, 0.58, 0.52, 0.4 y 0.34
Lápiz N° 4 ... ..	0.334, 0.00, 0.58, 0.52, 0.4 y 0.34
Lápiz N° 5 ... ..	0.81, 0.668, 0.548
Lápiz N° 6 ... ..	0.786, 0.67 y 0.55
Lápiz N° 7 ... ..	0.740, 0.649, 0.54 y 0.446
Lápiz N° 8 ... ..	0.334, 0.0, 0.58, 0.52, 0.4 y 0.34
Lápiz N° 9 ... ..	0.334, 0.0, 0.58, 0.52, 0.4 y 0.34
Lápiz N° 10 ... ..	0.67, 0.430, 0.60
Lápiz N° 11 ... ..	0.736, 0.63, 0.52, 0.433, 0.24 y 0.0
Lápiz N° 12 ... ..	0.713, 0.63, 0.52, 0.433, 0.24 y 0.0
Lápiz N° 13 ... ..	0.58, 0.473, 0.399, 0.346
Lápiz N° 14 ... ..	0.74, 0.646, 0.566, 0.486, 0.06 y 0.0
Lápiz N° 15 ... ..	0.6, 0.473, 0.406, 0.36

(Adsorbente: Sílica gel G Merck;  
Solvente: 1 modificado. Tiempo de  
saturación de las cámaras: 12 horas)

(Un recorrido; Recorrido: 15 cm.;  
T: 20 a 23°C)

LAPICES LABIALES:

	$R_f$
Lápiz N° 16	0.69, 0.62, 0.533, 0.466 y 0.426
Lápiz N° 17	0.746, 0.653, 0.56, 0.48, 0.246 y 0.0
Lápiz N° 18	0.525, 0.42, 0.39, 0.34 y 0.0
Lápiz N° 19	0.532, 0.44, 0.4, 0.36 y 0.0
Lápiz N° 20	0.786, 0.67 y 0.564
Lápiz N° 21	0.783, 0.67 y 0.564
Lápiz N° 22	0.56 y 0.46
Lápiz N° 23	0.783, 0.67 y 0.564
Lápiz N° 24	0.59, 0.46, 0.367 y 0.334
Lápiz N° 25	0.783, 0.67 y 0.564
Lápiz N° 26	0.76, 0.51 y 0.0
Lápiz N° 27	0.639, 0.555, 0.386 y 0.0
Lápiz N° 28	0.783, 0.667 y 0.56
Lápiz N° 29	0.646, 0.5, 0.41, 0.49, 0.4 y 0.0
Lápiz N° 30	0.568 y 0.466
Lápiz N° 31	0.532, 0.44, 0.41, 0.374 y 0.0
Lápiz N° 32	0.70, 0.68, 0.62, 0.53, 0.458 y 0.58
Lápiz N° 33	0.70, 0.68, 0.62, 0.53, 0.458 y 0.58
Lápiz N° 34	0.639, 0.555, 0.386 y 0.0
Lápiz N° 35	0.532, 0.44, 0.41, 0.374 y 0.0
Lápiz N° 36	0.568 y 0.446
Lápiz N° 37	0.66
Lápiz N° 38	0.645, 0.5, 0.41, 0.49, 0.4 y 0.0
Lápiz N° 39	0.6, 0.508, 0.44
Lápiz N° 40	0.594, 0.462, 0.37 y 0.346
Lápiz N° 41	0.61, 0.48, 0.40 y 0.366
Lápiz N° 42	0.49, 0.454, 0.373, 0.08 y 0.0
Lápiz N° 43	0.61, 0.48, 0.4 y 0.366
Lápiz N° 44	0.58, 0.48 y 0.415
Lápiz N° 45	0.613, 0.5, 0.46, 0.26 y 0.0
Lápiz N° 46	0.613, 0.5, 0.46, 0.26 y 0.0
Lápiz N° 47	0.613, 0.5, 0.46, 0.26 y 0.0
Lápiz N° 48	0.72, 0.68, 0.6 y 0.51
Lápiz N° 49	0.6, 0.508 y 0.44
Lápiz N° 50	0.65, 0.52, 0.4 y 0.34
Lápiz N° 51	0.6, 0.508 y 0.44
Lápiz N° 52	0.6, 0.508 y 0.44
Lápiz N° 53	0.56, 0.52, 0.4, 0.34, 0.334 y 0.0
Lápiz N° 54	0.61, 0.48, 0.4 y 0.366
Lápiz N° 55	0.22 y 0.0
Lápiz N° 56	0.57, 0.54, 0.45, 0.36 y 0.28
Lápiz N° 57	0.6, 0.508 y 0.44
Lápiz N° 58	0.61, 0.48, 0.4 y 0.336
Lápiz N° 59	0.6, 0.508 y 0.44
Lápiz N° 60	0.48, 0.42, 0.348, 0.0465 y 0.0

(Adsorbente: Sílica gel G Merck;  
Solvente: 1 modificado. Tiempo de saturación de las cámaras: 12 horas)

(Un recorrido; Recorrido: 15 cm.;  
T: 20 a 23°C)

LAPICES LABIALES:	R <sub>f</sub>
Lápiz N° 61	0.42
Lápiz N° 62	0.42
Lápiz N° 63	0.488, 0.42, 0.35 y 0.30
Lápiz N° 64	0.746, 0.0
Lápiz N° 65	0.7, 0.60 y 0.48
Lápiz N° 66	0.532, 0.42, 0.354, 0.326 y 0.305
Lápiz N° 67	0.48, 0.4, 0.326, 0.306 y 0.294
Lápiz N° 68	0.57, 0.54, 0.45, 0.36 y 0.28
Lápiz N° 69	0.42
Lápiz N° 70	0.695, 0.62, 0.54, 0.47, 0.45 y 0.0
Lápiz N° 71	0.695, 0.62, 0.54, 0.47, 0.45 y 0.0
Lápiz N° 72	0.70, 0.68, 0.55, 0.513 y 0.65
Lápiz N° 73	0.70, 0.68, 0.55, 0.513 y 0.65
Lápiz N° 74	0.535, 0.44, 0.34, 0.3, 0.21 y 0.27
Lápiz N° 75	0.535, 0.44, 0.34, 0.3, 0.21 y 0.27
Lápiz N° 76	0.70, 0.68, 0.55, 0.513 y 0.65
Lápiz N° 77	0.71, 0.68, 0.55, 0.513 y 0.65
Lápiz N° 78	0.51, 0.434, 0.354, 0.32, 0.033 y 0.0
Lápiz N° 79	0.22 y 0.0
Lápiz N° 80	0.68
Lápiz N° 81	0.535, 0.44, 0.34, 0.3, 0.21 y 0.27
Lápiz N° 82	0.695, 0.62, 0.54, 0.47, 0.45 y 0.0
Lápiz N° 83	0.394
Lápiz N° 84	0.22 y 0.0
Lápiz N° 85	0.394
Lápiz N° 86	0.53, 0.51, 0.39, 0.348, 0.336, 0.09 y 0.0
Lápiz N° 87	0.583 y 0.33
Lápiz N° 88	0.62 y 0.35
Lápiz N° 89	0.59 y 0.35
Lápiz N° 90	0.71
Lápiz N° 91	0.59 y 0.35
Lápiz N° 92	0.67, 0.425 y 0.6
Lápiz N° 93	0.675, 0.56, 0.45, 0.38, 0.34, 0.36 y 0.0

#### T A B L A V

#### COLORANTES QUE ENTRAN EN LA COMPOSICION DE LOS DIVERSOS LAPICES LABIALES ANALIZADOS

(Adsorbente: Sílica gel G Merck; Solvente: 1 modificado. Tiempo de saturación de las cámaras: 12 horas)

(Un recorrido; Recorrido: 15 cm. T: 20 a 23°C)

Lápiz N° 1	Lápiz N° 2
D & C Rojo N° 9	D & C Rojo N° 9
D & C Rojo N° 21	D & C Rojo N° 19
	D & C Rojo N° 21

Lápiz N<sup>o</sup> 3  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 4  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 4  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 4  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 5  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 21

Lápiz N<sup>o</sup> 6  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 21

Lápiz N<sup>o</sup> 7  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 19  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 21

Lápiz N<sup>o</sup> 8  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 4  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 9  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 4  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 10  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 13  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 19  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 4

Lápiz N<sup>o</sup> 11  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 5  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 12  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 5  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 13  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 14  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 19  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 5  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 15  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 8  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 16  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 19  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 17  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 5  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 18  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 19  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 20  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 21

Lápiz N<sup>o</sup> 21  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 19  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 21

Lápiz N<sup>o</sup> 22  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 21

Lápiz N<sup>o</sup> 23  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 21

Lápiz N<sup>o</sup> 24  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 25  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 21

Lápiz N<sup>o</sup> 26  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 27  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 21  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 28  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 21

Lápiz N<sup>o</sup> 29  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 19  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 30  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 21

Lápiz N<sup>o</sup> 31  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 32  
 D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 4  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5  
 F D & C Amarillo N<sup>o</sup> 1

Lápiz N<sup>o</sup> 33  
 D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 4  
 F D & C Amarillo N<sup>o</sup> 1

Lápiz N<sup>o</sup> 34  
 D & C Rojo N<sup>o</sup> 21  
 D & C Amarillo N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 35  
 D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 36  
 D & C Rojo N<sup>o</sup> 21

Lápiz N<sup>o</sup> 37  
 D & C Rojo N<sup>o</sup> 10

Lápiz N<sup>o</sup> 38  
 D & C Rojo N<sup>o</sup> 19  
 D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 39  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 40  
 D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 41  
 D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 42  
 D & C Rojo N<sup>o</sup> 21  
 D & C Amarillo N<sup>o</sup> 5  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 4

Lápiz N<sup>o</sup> 43  
 D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 44  
 D & C Amarillo N<sup>o</sup> 5  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 45  
 D & C Amarillo N<sup>o</sup> 5  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 46  
 D & C Amarillo N<sup>o</sup> 5  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 47  
 D & C Amarillo N<sup>o</sup> 5  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 48  
 D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
 D & C Rojo N<sup>o</sup> 10  
 D & C Rojo N<sup>o</sup> 21

Lápiz N<sup>o</sup> 49  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 50  
 D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 4  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 51  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 52  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 53  
 D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 4  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 54  
 D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 55  
 D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6

Lápiz N<sup>o</sup> 56  
 D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
 D & C Rojo N<sup>o</sup> 13  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 57  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 58  
 D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 59  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 60  
 D & C Rojo N<sup>o</sup> 11  
 D & C Rojo N<sup>o</sup> 21  
 D & C Amarillo N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 61  
 D & C Rojo N<sup>o</sup> 19

Lápiz N<sup>o</sup> 62  
 D & C Rojo N<sup>o</sup> 19

Lápiz N<sup>o</sup> 63  
 D & C Rojo N<sup>o</sup> 11  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 64  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 3  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 17

Lápiz N<sup>o</sup> 65  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 21

Lápiz N<sup>o</sup> 66  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 19  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 67  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 19  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 68  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 13  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 69  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 19

Lápiz N<sup>o</sup> 70  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 71  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 72  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 8  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5  
F D & C Amarillo N<sup>o</sup> 1

Lápiz N<sup>o</sup> 73  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 8  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5  
F D & C Amarillo N<sup>o</sup> 1

Lápiz N<sup>o</sup> 74  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 19  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 75  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 19  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 76  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 8  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5  
F D & C Amarillo N<sup>o</sup> 1

Lápiz N<sup>o</sup> 77  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 8  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5  
F D & C Amarillo N<sup>o</sup> 1

Lápiz N<sup>o</sup> 78  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 3  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 5  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 79  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6

Lápiz N<sup>o</sup> 80  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 10

Lápiz N<sup>o</sup> 81  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 19  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 82  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 83  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 19

Lápiz N<sup>o</sup> 84  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6

Lápiz N<sup>o</sup> 85  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 19

Lápiz N<sup>o</sup> 86  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 9  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 19  
D & C Amarillo N<sup>o</sup> 5  
D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

Lápiz N<sup>o</sup> 87  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 10  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 19

Lápiz N<sup>o</sup> 88  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 10  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 19

Lápiz N<sup>o</sup> 89  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 10  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 19

Lápiz N<sup>o</sup> 90  
D & C Rojo N<sup>o</sup> 10

Lápiz N<sup>o</sup> 91  
 D & C Rojo N<sup>o</sup> 10  
 D & C Rojo N<sup>o</sup> 19  
 Lápiz N<sup>o</sup> 92  
 D & C Rojo N<sup>o</sup> 13  
 D & C Rojo N<sup>o</sup> 19  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 4

Lápiz N<sup>o</sup> 93  
 D & C Rojo N<sup>o</sup> 19  
 D & C Amarillo N<sup>o</sup> 6  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 4  
 D & C Anaranjado N<sup>o</sup> 5

#### IV. — ESPECTROFOTOMETRIA

Para ayudar a comprobar la identidad de algunos colorantes, se efectuó la disolución de los mismos en etanol (Merck al 95%) y se hicieron los espectros en el Espectrofotómetro Perkin-Elmer UV-VIS-NIR, modelo 450, desde 350 m $\mu$  hasta 750 m $\mu$ .

Con algunos colorantes en cuya identificación había duda, se procedió a correrlos en capa delgada, raspar la sílica, eluir el colorante con etanol y hacer su espectro en el aparato antes citado, para así, por comparación con los espectros de los colorantes patrones, asegurar si era o no el probable.

Los espectros se hicieron ensayando diversas concentraciones, hasta obtener la óptima. Aun cuando no se apreciaba bien el pico de máxima adsorbancia, en los espectros hechos sobre la hoja de papel la longitud de onda correspondiente se dio después de leerla directamente en una escala del aparato, que permitía ver variaciones, aun muy pequeñas.

#### *Resultados:*

T A B L A V I I

LONGITUD DE ONDA A LA CUAL SE PRESENTA LA MAXIMA ADSORBANCIA DE LOS COLORANTES PATRONES, EN SOLUCION ALCOHOLICA (EN ETANOL MERCK AL 95%), SEGUN EL ESPECTROFOTOMETRO PERKIN-ELMER-UV-VIS-NIR, MODELO 450, Y SLITS CORRESPONDIENTES

<i>Colorante patrón</i>	$\lambda$ <i>Máxima</i> ( <i>milimicras</i> )	<i>Slit</i>
F D & C Rojo N <sup>o</sup> 3 . . . . .	535.0	0.0125
D & C Rojo N <sup>o</sup> 3 . . . . .	532.5	0.0125
D & C Rojo N <sup>o</sup> 6 . . . . .	500.0	0.0150
D & C Rojo N <sup>o</sup> 7 . . . . .	497.8	0.0150
D & C Rojo N <sup>o</sup> 8 . . . . .	475.0	0.0175
D & C Rojo N <sup>o</sup> 9 . . . . .	474.5	0.0175
D & C Rojo N <sup>o</sup> 10 . . . . .	485.0	0.0150
D & C Rojo N <sup>o</sup> 11 . . . . .	487.5	0.016
D & C Rojo N <sup>o</sup> 12 . . . . .	485.0	0.016
D & C Rojo N <sup>o</sup> 13 . . . . .	490.0	0.015
D & C Rojo N <sup>o</sup> 19 . . . . .	540.0	0.012

<i>Colorante patrón</i>	$\lambda$ <i>Máxima</i> ( <i>milimicras</i> )	<i>Slit</i>
D & C Rojo N° 21	528.0	0.0125
D & C Rojo N° 27	547.0	0.0110
D & C Rojo N° 30	565.0	0.0100
D & C Rojo N° 34	580.0	0.0100
D & C Rojo N° 36	475.0	0.0170
D & C Amarillo N° 5	405.0	0.0350
D & C Amarillo N° 6	475.0	0.0170
D & C Anaranjado N° 4	475.0	0.0170
D & C Anaranjado N° 5	522.5	0.0130
D & C Anaranjado N° 17	467.5	0.0150
F D & C Amarillo N° 1	500.0	0.0100
F D & C Azul N° 1	620.0	0.0110

## CONCLUSIONES

1. Tanto la cromatografía sobre papel como sobre capa delgada dieron buenos resultados en la identificación de los colorantes usados en lápices labiales.
2. La cromatografía en capa delgada presentó ventajas sobre la cromatografía en papel, en cuanto a sensibilidad, separación y nitidez.
3. En la cromatografía sobre papel se obtuvieron los mejores resultados utilizando la aplicación directa del lápiz sobre el papel y en las condiciones anotadas en el trabajo.
4. En cuanto a la cromatografía en capa delgada, la mejor aplicación de la muestra se efectuó después de macerar el lápiz labial en etanol al 95%; las condiciones son anotadas a lo largo del trabajo.
5. Los colorantes más empleados en Colombia, son en orden de frecuencia, los siguientes:

- |         |                          |
|---------|--------------------------|
| Primero | D & C Anaranjado N° 5    |
| Segundo | D & C Rojo N° 9          |
| Tercero | D & C Rojo N° 19         |
| Cuarto  | D & C Amarillo N° 6      |
| Quinto  | D & C Rojo N° 21         |
| Sexto   | D & C Amarillo N° 5      |
| Séptimo | D & C Anaranjado N° 4    |
| Octavo  | D & C Rojo N° 10         |
| Noveno  | a) D & C Rojo N° 8       |
|         | b) F D & C Amarillo N° 1 |



nistration (FDA) were used for identification purposes. The chemical nature of the dyes founds in 93 commercial samples of lipsticks was determined.

## RÉSUMÉ

Dans le travail se sont montrés comme des techniques appropriées pour l'analyse et la séparation des colorantes présentes dans les rouges *a lèvres, la chromatographie en papier et en couche mince. Au moyen de la* comparaison avec des patrons fournis par la Food and Drug Administration (FDA), il a été faite l'identification. De la façon antérieurement décrite ils ont été établis les compositions des colorantes présentes dans 93 échantillons.

## BIBLIOGRAFIA

1. MARTIN & COOK: "Farmacia Práctica de Remington". 2ª Edición en español, Uteha, México, 1965, pág. 1398.
2. KOCH, L.: "Some legal, chemical and physical aspects of permitted color aditives", *Am. Perf. and Cosm.* 82, 7, 35 (1967).
3. TILDEN, D. H.: "Report on Paper Chromatography of Coal-tar Colors", *J. of A. O. A. C.*, 36, 3, 802 (1953).
4. SILK, R.: "Determination of certifiable colors in lipsticks", *J. of A. O. A. C.*, 46, 6, 1013 (1963).
5. BANDELIN & TUSCHHOFF: "Cromatografía en papel de algunos colorantes certificados", *J. of Am. Pharm. Assoc. Sci. Ed.*, 49, 5, 302 (1960).
6. ALBORNOZ, A.: "Separación Cromatográfica de Colorantes de Lápices Labiales fabricados en Venezuela", *Revista de la Facultad de Farmacia - Universidad Central de Venezuela*, N° 12, 172 (1964).
7. DOBRECKY & DE CARNEVALE BONINO: "Electroforesis de algunos colorantes utilizados en medicamentos". *Safybi*, 8, 26, 67 (1968).
8. Idem. "Cromatografía de Colorantes en Papel; estudio del empleo de diversos solventes", *Safybi*, 7, 22, 165 (1967).
9. HORHAMMER, WAGNER y Col.: "Thin Layer Chromatography" *Cosmo Pharma Internat.*, 3, 3, 36 (1967).
10. PENNER, M.: "Cromatografía en capa delgada, de colorantes derivados del alquitrán de hulla". *J. of Pharmc. Sci.* 57, 12, 2132 (1963).
11. BRUSTIER: "Identificación de colorantes sintéticos en preparaciones farmacéuticas". *El Monitor de la Farmacia y de la Terapéutica*, N° 1874, 213 (1966).
12. FRODYMA-FREI-WILLIAMS: "The application of Spectral Reflectance to thin Layer Chromatography", *J. Chromat.* 16, 231 (1964).
13. GASPARIC & CEE: "Chromatographische Trennung Substantiver Farbstoffe", *J. Chromat.* 14, 484 (1964).
14. POLLARD-NICKLESS y Col.: "Thin Film Chromatography of some azo Dyestuffs", *J. Chromat.*, 16, 231 (1964).
15. SILK, R.: "Separation of Synthetic Organic Colors in Lipsticks by thin Layer Chromatography for Cuantitative Determination", *J. of A. O. A. C.*, 48, 4, 838, (1965).

16. COTSIS & GAREY: "Determination of Lipsticks Dyes by Thin Layer Chromatography", *Drug and Cosm. Ind.*, 95, 2, 57 (1964).
17. DESHUSSES & DESBAUMES: "Identification of Dyes used in Lipsticks by Thin Layer Chromatography", *Am. Perf. and Cosm.* 83, 4, 37 (1968).
18. ABBOTT, D.: "Introducción a la Cromatografía", Editorial Alhambra S. A., Madrid, 1966.
19. SMITH, L.: "Chromatographic and Electrophoretic Techniques", Vol. I, Interscience Publishers Inc., New York, 1960.
20. CALDERÓN, E.: "Curso de Análisis Químico Instrumental", Universidad Nacional, Bogotá, 1956, pág. 201.
21. STAHL, E.: "Thin Layer Chromatography", Academic Press Inc., Publishers, Berlín, 1965.
22. MERCK: "Información sobre Cromatografía en Capa Fina. I. Descripción general del procedimiento y de los materiales", E. Merck A. G. Darmstadt.
23. RUSSEL, J. H.: "Thin Layer Chromatography", *Reviews of Pure and Appl. Chem.* (Folleto).