

Figura 13. Espectros de absorción UV-V de disoluciones cloro-
fórmicas de: (A) estriquina base $5 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ y azul de
bromotimol $5 \cdot 10^{-5} \text{ M}$; (B) azul de bromotimol 10^{-4} M ; y
(C) estriquina base 10^{-4} M .

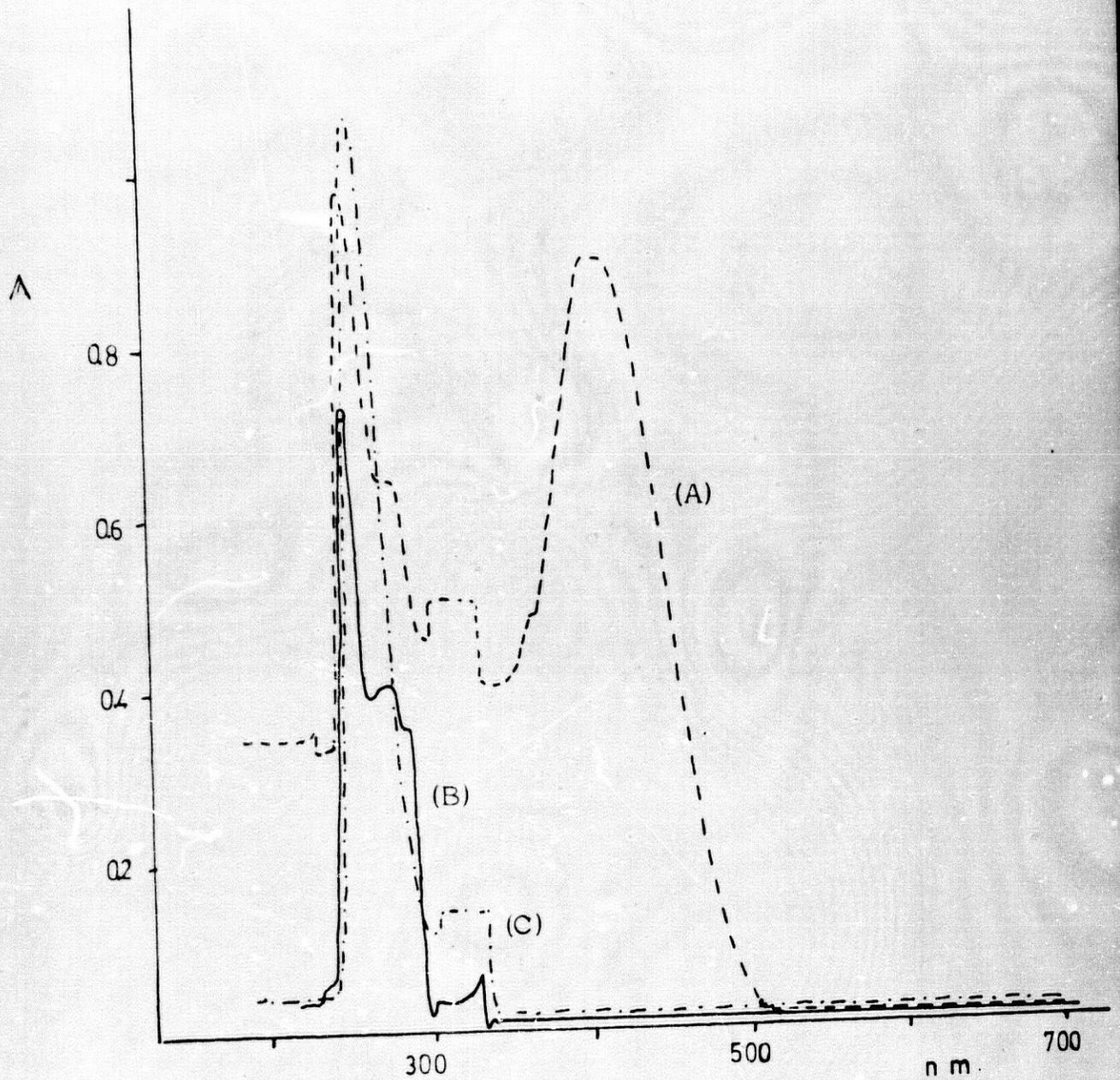


Figura 14. Espectros de absorción UV-V de disoluciones cloro-
fórmicas de: (A) fluorazepan $5 \cdot 10^{-5}$ M y azul de bromo-
timol $5 \cdot 10^{-5}$ M; (B) azul de bromotimol 10^{-4} M; y (C)
fluorazepan base 10^{-4} M.

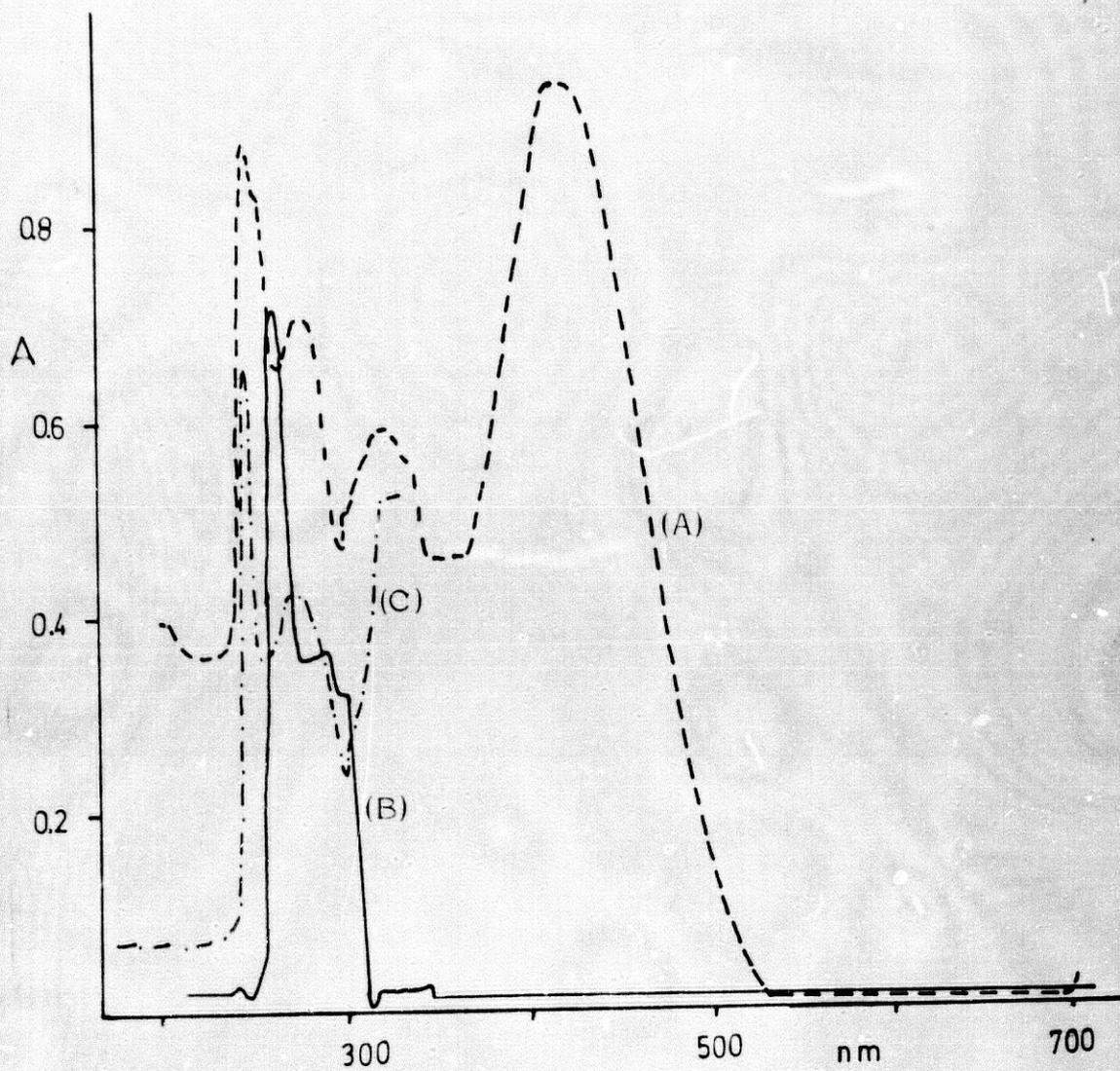


Figura 15. Espectros de absorción UV-V de disoluciones cloro-
fórmicas de: (A) quinina base $5 \cdot 10^{-5} \text{M}$ y azul de bro-
motimol $5 \cdot 10^{-5} \text{M}$; (B) azul de bromotimol 10^{-4}M ; y
(C) quinina base 10^{-4}M .

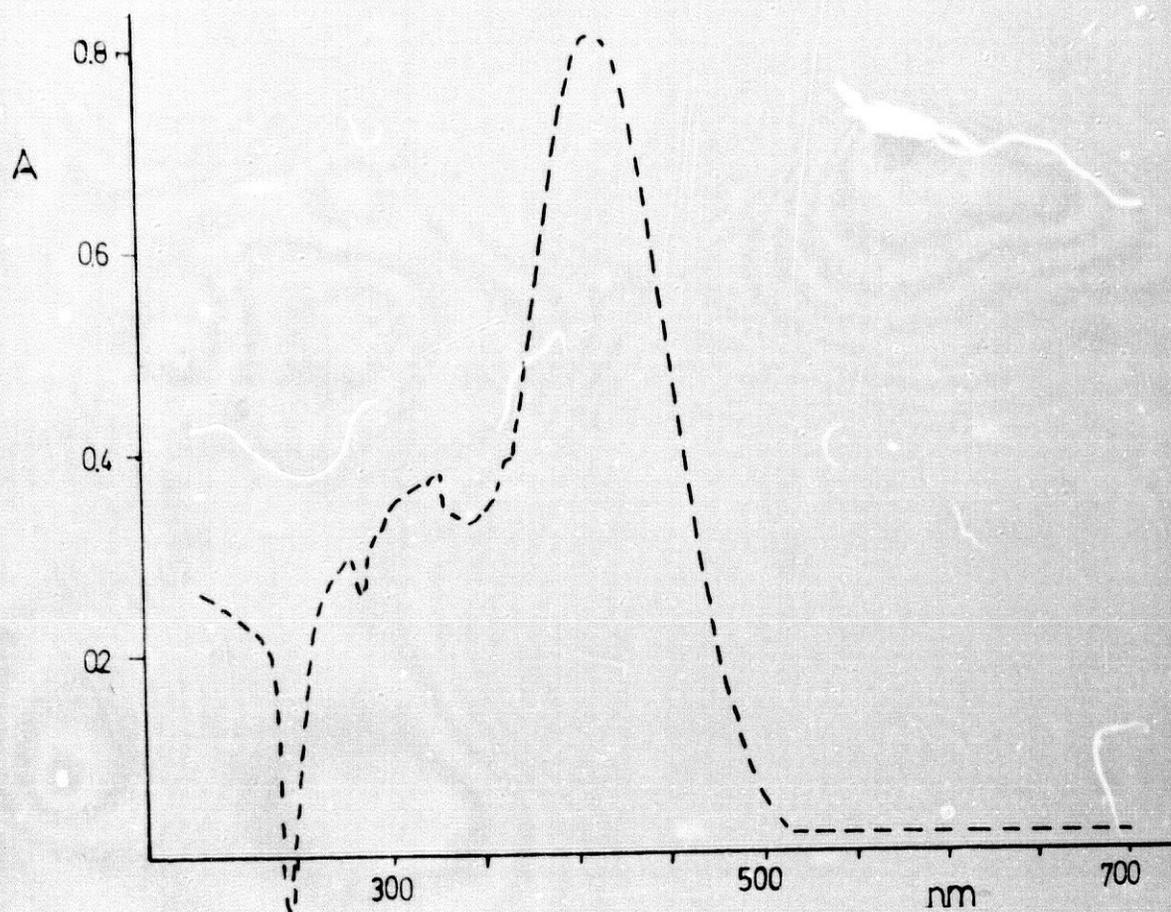


Figura 16. Espectro de absorción de disolución clorofórmica de tropina base $5 \cdot 10^{-5} M$ y azul de bromotimol $5 \cdot 10^{-5} M$ frente a disolución clorofórmica de azul de bromotimol $5 \cdot 10^{-5} M$

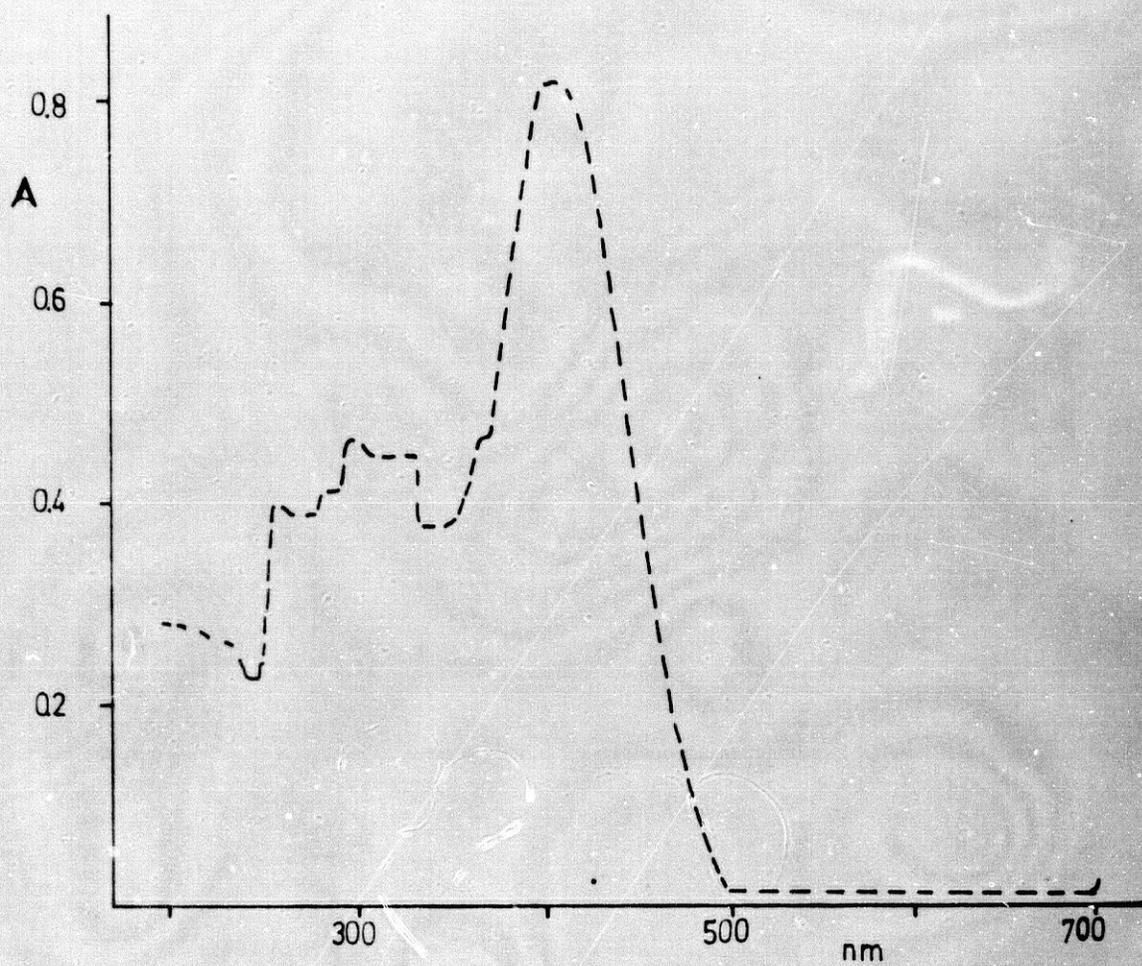


Figura 17. Espectro de absorción de disolución clorofórmica de aimalina base $5 \cdot 10^{-5}$ M y azul de bromotimol $5 \cdot 10^{-5}$ M frente a disolución clorofórmica de azul de bromotimol $5 \cdot 10^{-5}$ M.

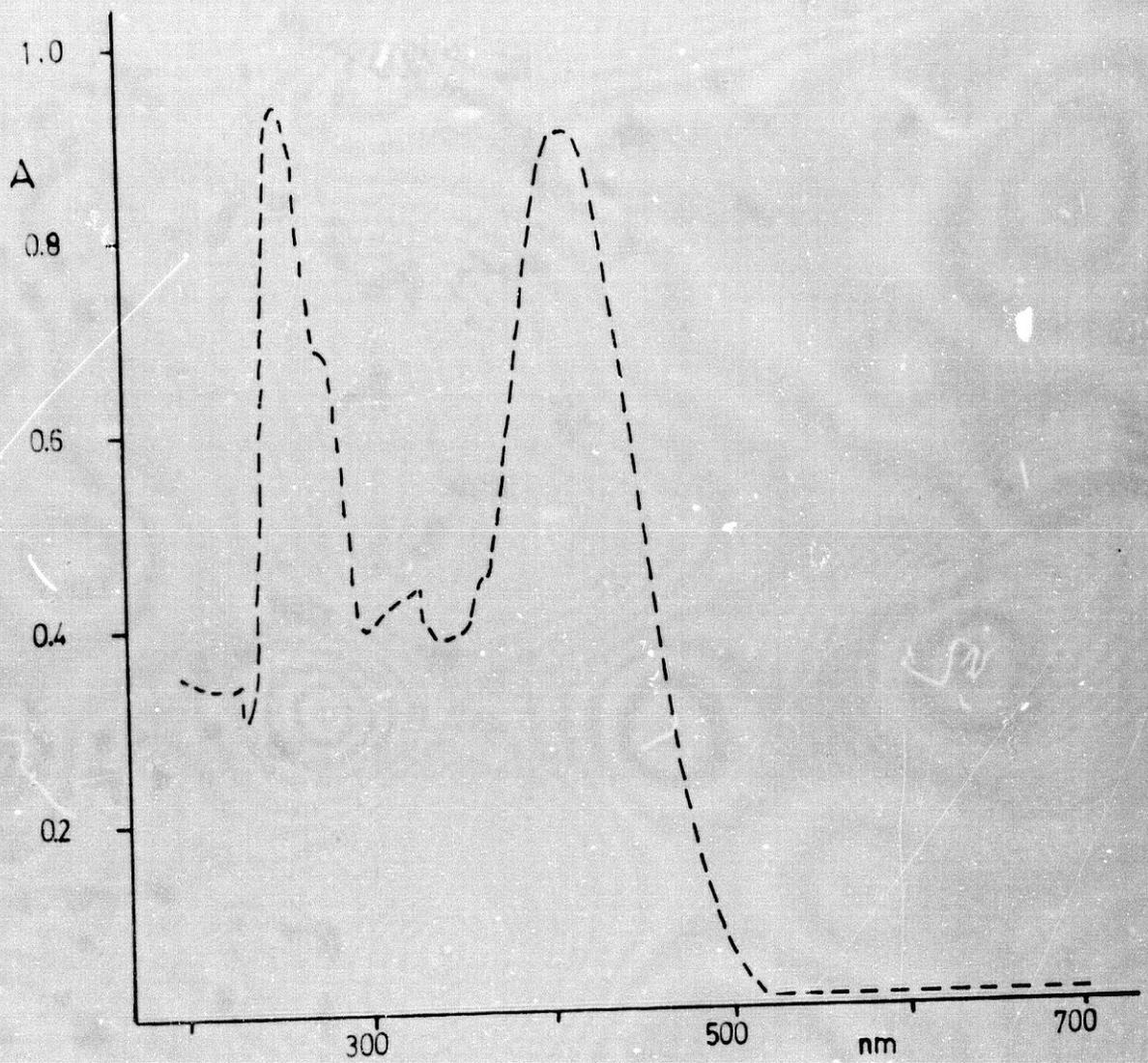


Figura 18. Espectro de absorción de disolución clorofórmica de estriquina base $5 \cdot 10^{-5} \text{M}$ y azul de bromotimol $5 \cdot 10^{-5} \text{M}$ frente a disolución clorofórmica de azul de bromotimol $5 \cdot 10^{-5} \text{M}$.

4.4.2. Influencia de la concentración de reactivos.

4.4.2.1. Influencia de la concentración de amina.

Los resultados obtenidos en las experiencias realizadas en exceso de azul de bromotimol y concentraciones variables de amina, de acuerdo con la descripción hecha en la parte metodológica (apartado 3.4.3.6.), se muestran en las tablas LXV - LXXIII

En dichas tablas aparecen especificados los pormenores de las experiencias realizadas. En la primera columna se dan los ml de la disolución clorofórmica de amina, con especificación de la concentración utilizada en cada caso; en la segunda, el volumen final de la fase líquida (12 ml) después de anadir disolución clorofórmica 10^{-3} M. En la tercera columna, se expresa la concentración inicial de amina, cuyo efecto de concentración se quiere estudiar, en mol/litro; y por último, se da el valor de absorbancia a 410nm de la disolución final frente a cloroformo puro.

TABLA LXV

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas con concentraciones variables de hiosciamina base (B) y exceso de azul de bromotimol (AB)

<u>ml B</u> <u>10^{-4} M</u>	<u>ml AB</u> <u>hasta (*)</u>	<u>$C_B^{\circ} 10^5$</u>	<u>A_{410}</u>
1	12	0,83	0,170
2	12	1,67	0,250
4	12	3,33	0,590
6	12	5,00	1,00
8	12	6,67	1,30

(*) Se completó hasta el volumen indicado en la columna con disolución clorofórmica de AB 10^{-3} M

TABLA LXVI

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas con concentraciones variables de homatropina base y exceso de azul de bromotimol (AB)

<u>ml B</u> <u>$10^{-4}M$</u>	<u>ml AB</u> <u>hasta (*)</u>	<u>$C_B^{\circ} 10^5$</u>	<u>A_{410}</u>
1	12	0,83	0,160
2	12	1,67	0,310
4	12	3,33	0,650
6	12	5,00	0,980
8	12	6,67	1,30

(*) Se completó hasta el volumen indicado en la columna con disolución clorofórmica de $AB 10^{-3}M$

TABLA LXVII

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas con concentraciones variables de tropina base y exceso de azul de bromotimol (AB)

<u>ml B</u> <u>$10^{-4}M$</u>	<u>ml AB</u> <u>hasta (*)</u>	<u>$C_B^{\circ} 10^5$</u>	<u>A_{410}</u>
1	12	0,83	0,185
2	12	1,67	0,360
4	12	3,33	0,660
6	12	5,00	0,940
8	12	6,67	1,25

(*) Se completó hasta el volumen indicado en la columna con disolución clorofórmica de $AB 10^{-3}M$

TABLA LXVIII

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas con concentraciones variables de 1-(4-hidroxifenil)-2-(N-butilamino) etanol* y exceso de azul de bromotimol (AB)

<u>ml B</u> <u>$10^{-4} M$</u>	<u>ml AB</u> <u>hasta (*)</u>	<u>$C_B^{\circ} 10^5$</u>	<u>A_{410}</u>
4	25	1,6	0,300
8	25	3,2	0,600
12	25	4,8	0,900
16	25	6,4	1,200
20	25	8,0	1,500

(*) Se completó hasta el volumen indicado en la columna con disolución clorofórmica de AB $10^{-3} M$

* En otras partes de la Memoria aparece con el nombre de bamethan.

TABLA LXIX

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas con concentraciones variables de 1-(3-hidroxifenil)-2-(N-etilamino) etanol* y exceso de azul de bromotimol (AB).

<u>ml B</u> <u>$10^{-4}M$</u>	<u>ml AB</u> <u>hasta (*)</u>	<u>$C_B^{\circ} 10^5$</u>	<u>A_{410}</u>
1	12	0,83	0,150
2	12	1,67	0,305
3	12	2,50	0,450
4	12	3,33	0,610
5	12	4,17	0,760

(*) Se completó hasta el volumen indicado en la columna con disolución clorofórmica de AB $10^{-3}M$

* En otras partes de la Memoria aparece con el nombre de etilfenilefrina.

TABLA LXX

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas con concentraciones variables de ajmalina base y exceso de azul de bromotimol (AB)

<u>ml B</u> <u>$10^{-4}M$</u>	<u>ml AB</u> <u>hasta (*)</u>	<u>$C_B^{\circ} 10^5$</u>	<u>A_{410}</u>
1	12	0,83	0,170
2	12	1,67	0,320
4	12	3,33	0,660
6	12	5,00	0,980
8	12	6,67	1,30

(*) Se completó hasta el volumen indicado en la columna con disolución clorofórmica de AB $10^{-3}M$

TABLA LXXI

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas con concentraciones variables de estricnina base y exceso de azul de bromotimol (AB)

<u>ml B</u> <u>10^{-4} M</u>	<u>ml AB</u> <u>hasta (*)</u>	<u>$C_B^{\circ} 10^5$</u>	<u>A_{410}</u>
1	12	0,83	0,145
2	12	1,67	0,300
3	12	2,50	0,460
4	12	3,33	0,650
5	12	4,17	0,790
7	12	5,83	1,10

(*) Se completó hasta el volumen indicado en la columna con disolución clorofórmica de $AB 10^{-3} M$

TABLA LXXII

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas con concentraciones variables de flu_urazepan base y exceso de azul de bromotimol (AB)

<u>ml B</u> <u>10⁻⁴M</u>	<u>ml AB</u> <u>hasta (*)</u>	<u>C_B^o 10⁵</u>	<u>A₄₁₀</u>
1	12	0,83	0,170
2	12	1,67	0,340
4	12	3,33	0,670
6	12	5,00	1,00
8	12	6,67	1,30

(*) Se completó hasta el volumen indicado en la columna con disolución clorofórmica de AE 10⁻³M.

TABLA LXXIII

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas con concentraciones variables de quina base y exceso de azul de bromotimol (AB).

<u>ml B</u> <u>$10^{-4}M$</u>	<u>ml (AB)</u> <u>hasta (*)</u>	<u>$C_B^{\circ} 10^5$</u>	<u>A_{410}</u>
1	12	0,83	0,300
2	12	1,67	0,610
3	12	2,50	0,920
4	12	3,33	1,20
5	12	4,17	1,50

(*) Se completó hasta el volumen indicado de la columna con disolución clorofórmica de AB $10^{-3}M$.

4.4.2.2. Influencia de la concentración de azul de bromotimol.

Los resultados obtenidos en las experiencias en exceso de las distintas aminas ensayadas y concentraciones variables de colorante, de acuerdo con la descripción efectuada en la parte metodológica (apartado 3.4.3.6.), aparecen en las tablas LXXIV - LXXXII.

En dichas tablas aparecen especificados los detalles de las experiencias realizadas. En la primera columna se dan los ml de la disolución clorofórmica de colorante, con la expresión de la concentración utilizada en cada caso; en la segunda, el volumen final de la disolución (12ml) después de añadir disolución clorofórmica de amina $10^{-3} M$. En la tercera columna, la concentración inicial de azul de bromotimol, cuyo efecto de concentración se quiere estudiar, en moles/litro. Y por último, se consigna el valor de absorbancia a 410nm de la disolución final frente a cloroformo puro.

TABLA LXXIV

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas con concentración variable de azul de bromotimol (AB) y exceso de hiosciamina base.

<u>ml AB</u> <u>$10^{-4} M$</u>	<u>ml B</u> <u>hasta (*)</u>	<u>$C_{AB}^{\circ} 10^5$</u>	<u>A_{410}</u>
1	12	0,83	0,170
2	12	1,67	0,250
4	12	3,33	0,590
6	12	5,00	1,00
8	12	6,67	1,30

(*) Se completó hasta el volumen indicado en la columna con disolución clorofórmica de amina base $10^{-3} M$

TABELA LXXV

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas con concentración variable de azul de bromotimol (AB) y exceso de homatropina base.

<u>ml AB</u> <u>10^{-4} M</u>	<u>ml B</u> <u>hasta (*)</u>	<u>C_{AB}°</u> <u>10^5</u>	<u>A_{410}</u>
1	12	0,83	0,160
2	12	1,67	0,310
4	12	3,33	0,650
6	12	5,00	0,980
8	12	6,67	1,30

(*) Se completó hasta el volumen indicado en la columna con disolución clorofórmica de amina base 10^{-3} M

TABLA LXXVI

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas con concentración variable de azul de bromotimol (AB) y exceso de tropina base.

<u>ml AB</u> <u>$10^{-4}M$</u>	<u>ml B</u> <u>hasta (*)</u>	<u>$C_{AB}^{\circ} 10^5$</u>	<u>A_{410}</u>
1	12	0,83	0,170
2	12	1,67	0,330
4	12	3,33	0,650
6	12	5,00	0,980
8	12	6,67	1,30

(*) Se completó hasta el volumen indicado en la columna con disolución clorofórmica de amina base $10^{-3}M$.

TABLA LXXVII

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas con concentración variable de azul de bromotimol (AB) y exceso de 1-(hidroxifenil)-2-(N-butilamino) etanol**

<u>ml AB</u> <u>$10^{-4} M$</u>	<u>ml B</u> <u>hasta (*)</u>	<u>$C_{AB}^{\circ} 10^5$</u>	<u>A_{410}</u>
4	25	1,6	0,300
8	25	3,2	0,600
12	25	4,8	0,900
16	25	6,4	1,20
20	25	8,0	1,50

(*) Se completó hasta el volumen indicado en la columna con disolución clorofórmica de amina base $10^{-3} M$

** En otras partes de la Memoria aparece con el nombre de bamethan.

TABLA LXXVIII

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas con concentración variable de azul de bromotimol (AB) y exceso de 1-(3-hidroxifenil)-2-(etilamino) etanol.**

<u>ml AB</u> <u>10^{-4} M</u>	<u>ml B</u> <u>hasta (*)</u>	<u>C_{AB}°</u> <u>10^5</u>	<u>A_{410}</u>
1	12	0,83	0,150
2	12	1,67	0,305
3	12	2,50	0,450
6	12	3,33	0,610
8	12	4,17	0,760

(*) Se completó hasta el volumen indicado en la columna con disolución clorofórmica de amina base 10^{-3} M

** En otras partes de la Memoria aparece con el nombre de etilfenilefrina.

TABLA LXXIX

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas con concentración variable de azul de bromotimol (AB) v exceso de ajmalina base.

<u>ml AB</u> <u>$10^{-4}M$</u>	<u>ml B</u> <u>hasta (*)</u>	<u>$C_{AB}^{\circ} 10^5$</u>	<u>A_{410}</u>
1	12	0,83	0,170
2	12	1,67	0,320
4	12	3,33	0,660
6	12	5,00	0,980
8	12	6,67	1,30

(*)Se completó hasta el volumen indicado en la columna con disolución clorofórmica de amina base $10^{-3}M$

TABLA LXXX

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas con concentración variable de azul de bromotimol (AB) y exceso de estricnina base.

<u>ml AB</u> <u>$10^{-4}M$</u>	<u>ml B</u> <u>hasta (*)</u>	<u>$C_{AB}^{\circ} 10^5$</u>	<u>A_{410}</u>
1	12	0,83	0,165
2	12	1,67	0,315
3	12	2,50	0,500
4	12	3,33	0,630
5	12	4,17	0,800
7	12	5,83	1,15

(*) Se completó hasta el volumen indicado en la columna con disolución clorofórmica de amina base $10^{-3}M$

TABLA LXXXI

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas con concentración variable de azul de bromotimol (AB) y exceso de flurazepan base.

<u>ml AB</u> <u>$10^{-4}M$</u>	<u>ml B</u> <u>hasta (*)</u>	<u>$C_{AB}^{\circ} 10^5$</u>	<u>A_{410}</u>
1	12	0,83	0,170
2	12	1,67	0,340
4	12	3,33	0,680
6	12	5,00	1,00
8	12	6,67	1,30

(*) Se completó hasta el volumen indicado en la columna con disolución clorofórmica de amina base $10^{-3}M$

TABLA LXXXII

Valores de absorbancia a 410nm de disoluciones clorofórmicas con concentración variable de azul de bromotimol (AB) y exceso de quinina base.

ml (AB) $10^{-4}M$	ml B hasta (*)	$C_{AB}^{\circ} 10^5$	A_{410}
1	12	0,83	0,170
2	12	1,67	0,310
4	12	3,33	0,640
6	12	5,00	0,920
8	12	6,67	1,30

(*) ... completó hasta el volumen indicado en la columna con disolución clorofórmica de amina base $2 \cdot 10^{-3}M$

4.4.3. Estequiometría del complejo amina-colorante.

En las tablas LXXXIII - XCIII se han recogido los resultados de las experiencias realizadas, de acuerdo con el método de Job, para determinar la estequiometría de los complejos obtenidos en disolución clorofórmica.

En dichas tablas se especifican, en las dos primeras columnas, los ml de disolución de azul de bromotimol, y los ml de amina, con expresión de la concentración. En la tercera columna, se da la relación molar azul de bromotimol:amina, de cada disolución y por último, se recoge la absorbancia de las mismas a 410nm frente a cloroformo puro.

TABLA LXXXIII

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas de atropina base y azul de bromotimol a diferentes relaciones molares. T = 20°C

ml AB $10^{-4}M$	ml B $10^{-4}M$	relación molar $ AB : \text{amina}$	A_{410}
10	2	5 : 1	0,320
8	4	2 : 1	0,620
7	5	7 : 5	0,780
6	6	1 : 1	0,960
5	7	5 : 7	0,780
4	8	1 : 2	0,615
2	10	1 : 5	0,310

TABLA LXXXIV

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas de belladonina base y azul de bromotimol a diferentes relaciones molares. T = 20°C

ml AB $10^{-4}M$	ml B $1,14 \cdot 10^{-4}$	relación molar $ AB : \text{amina}$	A_{410}
4	20	1 : 5,7	0,340
9	15	1 : 1,9	0,730
12	12	1 : 1,14	0,980
15	9	1,47 : 1	1,25
20	4	4,38 : 1	0,760
22	2	9,65 : 1	0,380

TABLA LXXXV

Valores de absorbancia a 410nm de disoluciones clorofórmicas de hiosciamina base y azul de bromotimol a diferentes relaciones molares. T = 20°C

<u>ml AB</u> <u>10⁻⁴M</u>	<u>ml B</u> <u>10⁻⁴M</u>	<u>relación molar</u> <u> AB : amina</u>	<u>A₄₁₀</u>
10	2	5 : 1	0,330
8	4	2 : 1	0,650
7	5	7 : 5	0,820
6	6	1 : 1	0,980
5	7	5 : 7	0,820
4	8	1 : 2	0,660
2	10	1 : 5	0,320

TABLA LXXXVI

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas de homatropina base y azul de bromotimol a diferentes relaciones molares. T = 20°C.

<u>ml AB</u> <u>10⁻⁴M</u>	<u>ml B</u> <u>10⁻⁴M</u>	<u>relación molar</u> <u> AB : amina</u>	<u>A₄₁₀</u>
10	2	5 : 1	0,335
8	4	2 : 1	0,620
7	5	7 : 5	0,800
6	6	1 : 1	0,960
5	7	5 : 7	0,820
4	8	1 : 2	0,630
2	10	1 : 5	0,325

TABLA LXXXVI:

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones cloroformicas de tropina base y azul de bromotimol a diferentes relaciones molares. T = 20°C

<u>ml AB</u> <u>10⁻⁴M</u>	<u>ml B</u> <u>10⁻⁴M</u>	<u>relación molar</u> <u> AB : amina</u>	<u>A₄₁₀</u>
10	2	5 : 1	0,330
	4	2 : 1	0,660
7	5	7 : 5	0,840
6	6	1 : 1	0,960
5	7	5 : 7	0,820
4	8	1 : 2	0,650
2	10	1 : 5	0,320

TABLA LXXXVIII

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones cloro-
 rofórmicas de barethan base y azul de bromotimol a dife-
 rentes relaciones molares. T = 20°C

ml AB $2 \cdot 10^{-4} M$	ml B $2 \cdot 10^{-4} M$	relación molar AB : amina	A_{410}
10	2	5 : 1	0,305
8	4	2 : 1	0,580
7	5	7 : 5	0,720
6	6	1 : 1	0,820
5	7	5 : 7	0,720
4	8	1 : 2	0,570
2	10	1 : 5	0,295

(*) En todas las experiencias se completó hasta un volumen final de 25 ml con cloroformo pu-
 ro.

TABLA LXXXIX

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas de etilfenilefrina base y azul de bromotimol a diferentes relaciones molares. T = 20°C

<u>ml AB</u> <u>2 10⁻⁴M</u>	<u>ml B</u> ^(*) <u>2 10⁻⁴M</u>	<u>relación molar</u> <u>{AB} : amina</u>	<u>A₄₁₀</u>
10	2	5 : 1	0,310
8	4	2 : 1	0,610
7	5	7 : 5	0,750
6	6	1 : 1	0,850
5	7	5 : 7	0,750
4	8	1 : 2	0,595
2	10	1 : 5	0,300

(*) En todas las experiencias se completó hasta un volumen final de 25 ml con cloroformo puro.

TABLA XC

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas de ajmalina base y azul de bromotimol a diferentes relaciones molares. T = 20°C

<u>ml AB</u> <u>10⁻⁴M</u>	<u>ml B</u> <u>10⁻⁴M</u>	<u>relación molar</u> <u> AB : amina</u>	<u>A₄₁₀</u>
10	2	5 : 1	0,330
8	4	2 : 1	0,630
7	5	7 : 5	0,800
6	6	1 : 1	0,920
5	7	5 : 7	0,800
4	8	1 : 2	0,640
2	10	1 : 5	0,325

TABLA XCI

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones cloroformicas de estricnina base y azul de bromotimol a diferentes relaciones molares. T = 20°C

<u>ml AB</u> <u>10⁻⁴M</u>	<u>ml B</u> <u>10⁻⁴M</u>	<u>relación molar</u> <u> AB : amina</u>	<u>A₄₁₀</u>
10	2	5 : 1	0,320
8	4	2 : 1	0,630
7	5	7 : 5	0,780
6	6	1 : 1	0,960
5	7	5 : 7	0,780
4	8	1 : 2	0,630
2	10	1 : 5	0,320

TABLA XCII

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas de flurazepan base y azul de bromotimol a diferentes relaciones molares. T = 20°C

<u>ml AB</u> <u>10⁻⁴M</u>	<u>ml B</u> <u>10⁻⁴M</u>	<u>relación molar</u> <u> AB : amina</u>	<u>A₄₁₀</u>
10	2	5 : 1	0,360
8	4	2 : 1	0,690
7	5	7 : 5	0,860
6	6	1 : 1	0,980
5	7	5 : 7	0,860
4	8	1 : 2	0,700
2	10	1 : 5	0,350

TABLA XCIII

Valores de absorbancia a 410 n, de disoluciones clorofórmicas de quinina base y azul de bromotimol a diferentes relaciones molares. T = 20°C

ml AB $10^{-4}M$	ml B $10^{-4}M$	relación molar <u> AB : amina</u>	<u>A₄₁₀</u>
10	2	5 : 1	0,610
9	3	3 : 1	0,840
8	4	2 : 1	0,960
6	6	1 : 1	0,890
4	8	1 : 2	0,590
2	10	1 : 5	0,300

4.4.4. Reactividad de las aminas en forma de base y de sal.

En las tablas XCIV - XCVI aparecen los pormenores de las experiencias realizadas según el método descrito en el apartado 3.4.3.9., con el fin de establecer cualitativamente la reactividad de las aminas en su diferente forma.

En dichas tablas se recogen las experiencias correspondientes a las disoluciones clorofórmicas de las disoluciones mezcla de las sales de amina y azul de bromotimol. En la primera columna de ellas se expresa el volumen de disolución clorofórmica de azul de bromotimol, con especificación de la concentración; en la segunda, los mismos datos correspondientes a la disolución del clorhidrato de amina; en la tercera, la relación molar azul de bromotimol:amina; y en la cuarta y quinta columnas, los valores de absorbancia de las disoluciones clorofórmicas resultantes a 410nm, frente a cloroformo puro, antes y después de agitar con 2ml de agua destilada.

TABLA XCIV

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones cloro-
fórmicas mezcla de bromhidrato de hiosciamina y azul de bro-
motimol, antes y después de ser agitadas con 2 ml de agua.
T = 20°C.

<u>ml colorante</u> <u>$1 \cdot 10^{-4}$ M</u>	<u>ml amina</u> <u>$1 \cdot 10^{-4}$ M</u>	<u>A_{410}^o</u>	<u>A_{410}</u>
10	2	0,020	0,375
8	4	0,015	0,660
7	5	0,010	0,720
6	6	0,010	0,900
5	7	0,010	0,720
4	8	0,010	0,650
2	10	0,010	0,330

A_{410}^o Valor de absorbancia antes de agitar con agua y

A_{410} Valor de absorbancia en la fase orgánica después de
agitar con agua.

TABLA XCV

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones cloro-
fórmicas mezcla de bromhidrato de lomatropina y azul de bro-
motimol antes y después de ser agitadas con 2 ml de agua des-
tilada. T = 20°C.

<u>ml colorante</u> <u>$1 \cdot 10^{-4}$ M</u>	<u>ml amina</u> <u>$1 \cdot 10^{-4}$ M</u>	<u>A_{410}°</u>	<u>A_{410}</u>
10	2	0,015	0,375
8	4	0,015	0,700
7	5	0,015	0,740
6	6	0,010	0,940
5	7	0,010	0,740
4	8	0,010	0,680
2	10	0,010	0,350

A_{410}° Valor de absorbancia antes de agitar con agua y

A_{410} Valor de absorbancia en la fase orgánica después de
agitar con agua.

TABLA XCVI

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas mezcla de clorhidrato de flurazepan y azul de bromotimol antes y después de agitar con 2 ml de agua destilada. T = 20°C.

ml colorante $1 \cdot 10^{-4}$ M	ml amina $1 \cdot 10^{-4}$ M	A_{410}°	A_{410}
10	2	0,015	0,375
8	4	0,015	0,700
7	5	0,010	0,860
6	6	0,010	0,960
5	7	0,010	0,820
4	8	0,005	0,650
2	10	0,005	0,325

A_{410}° Valor de absorbancia antes de agitar con agua y

A_{410} Valor de absorbancia en la fase orgánica después de agitar con agua.

4.4.5. Efecto de la temperatura sobre la estabilidad de los complejos.

Con el fin de observar el efecto de la temperatura sobre la estabilidad de los complejos se han recogido los valores de absorbancia 410nm de disoluciones clorofórmicas mezcla de belladonina base y azul de bromotimol a 10, 20, y 30 °C a diferentes relaciones molares, frente a cloroformo puro.

Los resultados obtenidos se recogen en la tabla XCVII en cuyas dos primeras columnas aparecen los volúmenes de disoluciones de belladonina y colorante, con especificación de la concentración; la tercera, da la relación molar colorante:amina; y las tres últimas columnas, los valores de absorbancia de las disoluciones clorofórmicas resultantes, cuando la reacción se efectuó a 10, 20, y 30 °C

TABLA XCVII

Valores de absorbancia a 410nm, a distintas temperaturas, de disoluciones clorofórmicas de belladonina base y azul de bromotimol a distintas relaciones molares

Relación molar colorante:amina	A_{410} (10°C)	A_{410} (20°C)	A_{410} (30°C)
1 : 5	0,330	0,340	0,340
3 : 5	0,730	0,730	0,730
1 : 1	0,980	0,980	0,980
5 : 3	1,20	1,20	1,20
5 : 1	0,750	0,750	0,740

4.4.6. Reacción amina-colorante en cloroformo de diferentes grados de pureza.

Mediante el método descrito en el apartado 3.4.3.11. se ha realizado la reacción entre la amina básica y el colorante en cloroformo de diferentes grados de pureza: conteniendo alcohol al 1% recién destilado, destilado y almacenado durante cierto tiempo, y después de agitar con agua destilada.

Los resultados obtenidos se consignan en la tabla XCVIII en la que se dan los valores de absorbancia 410nm usando cloroformo de cada tipo. Así, A_{410}^1 , son los valores de absorbancia a diferentes relaciones molares cuando el cloroformo es comercial; A_{410}^2 , con cloroformo destilado; A_{410}^3 , destilado con cierto tiempo; y, A_{410}^4 , el cloroformo anterior agitado varias veces con agua, antes de su uso.

TABLA XCVIII

Valores de absorbancia a 410nm de disoluciones clorofórmicas mezcla de hiosciamina base y azul de bromotimol a diferentes relaciones molares, frente a cloroformo. Temperatura 20°C.

Relación molar colorante: amina	A_{410}^1	A_{410}^2	A_{410}^3	A_{410}^4
5 : 1	0,460	0,330	0,090	0,320
2 : 1	0,920	0,650	0,185	0,630
1 : 1	0,980	0,980	0,240	0,940
1 : 2	0,820	0,660	0,250	0,660
1 : 5	0,335	0,320	0,260	0,330

4.5. Pares iónicos al estado sólido. Solubilidades.

4.5.1. Espectros UV-V de los compuestos sólidos en disolución clorofórmica.

Los espectros de las disoluciones clorofórmicas de los compuestos sólidos obtenidos de acuerdo con la descripción hecha en el apartado 3.5.2.3. aparecen en las figuras 19 - 36 . La absorbancia en todos los casos se registró frente a cloroformo puro

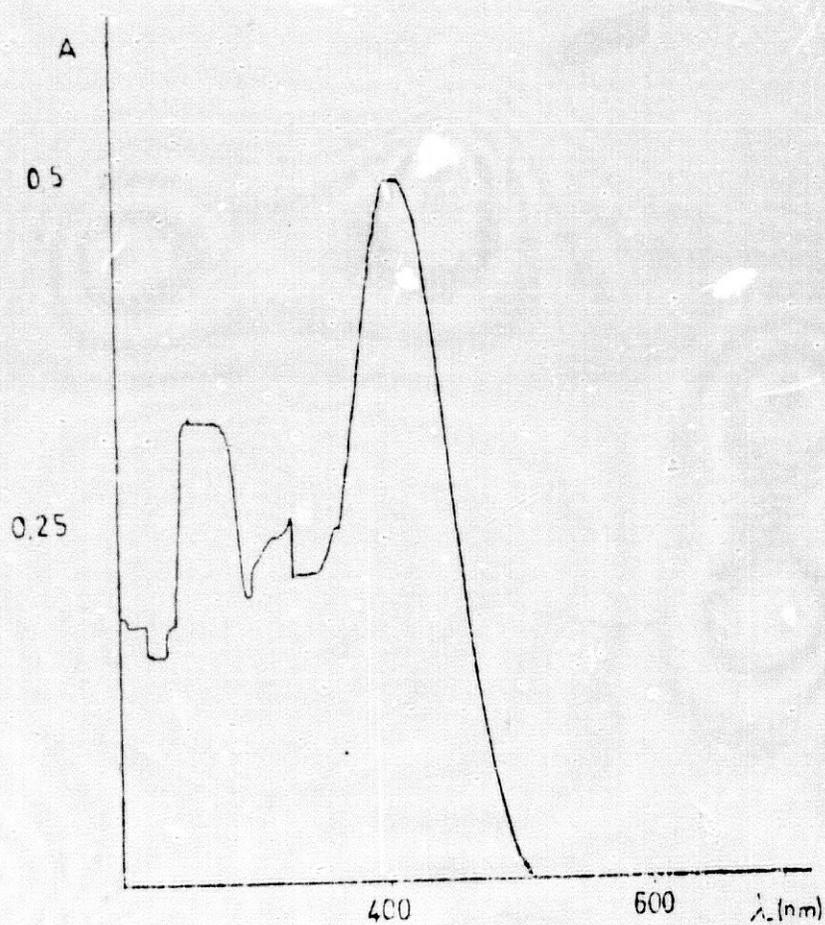


Figura 19. Espectro de absorción de disolución clorofórmica $2,6 \cdot 10^{-5} M$ del sólido atropamina-azul de bromotimol.

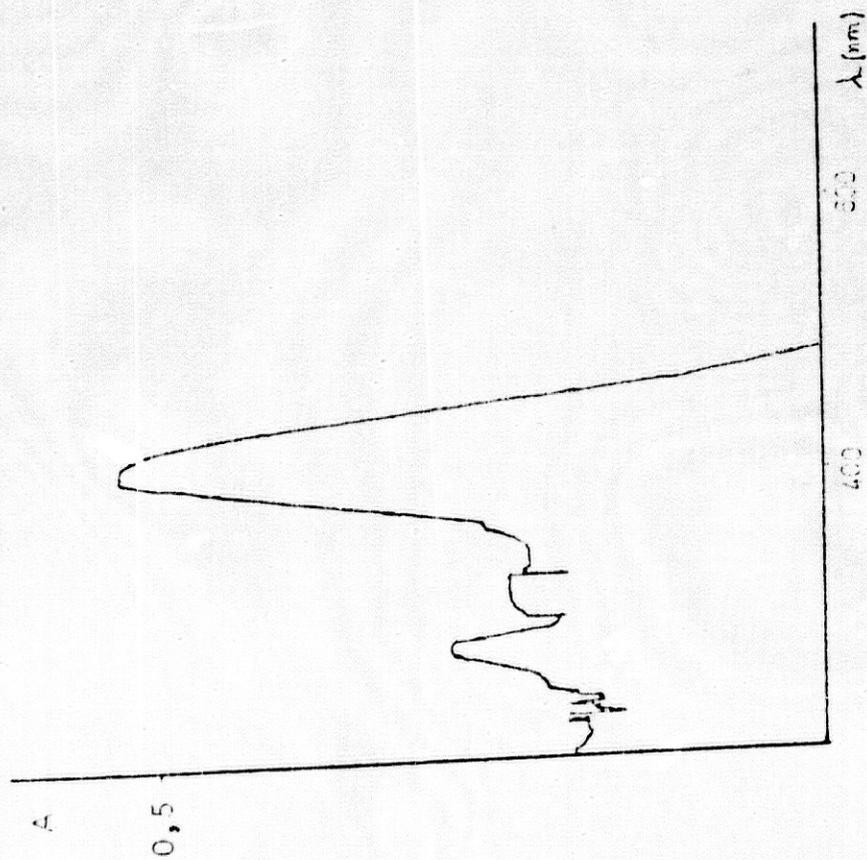


Figura 20. Espectro de absorción UV-V de disolución clorofórmica $2,9 \cdot 10^{-5}$ M del sólido atropina-azul de bromotimol.

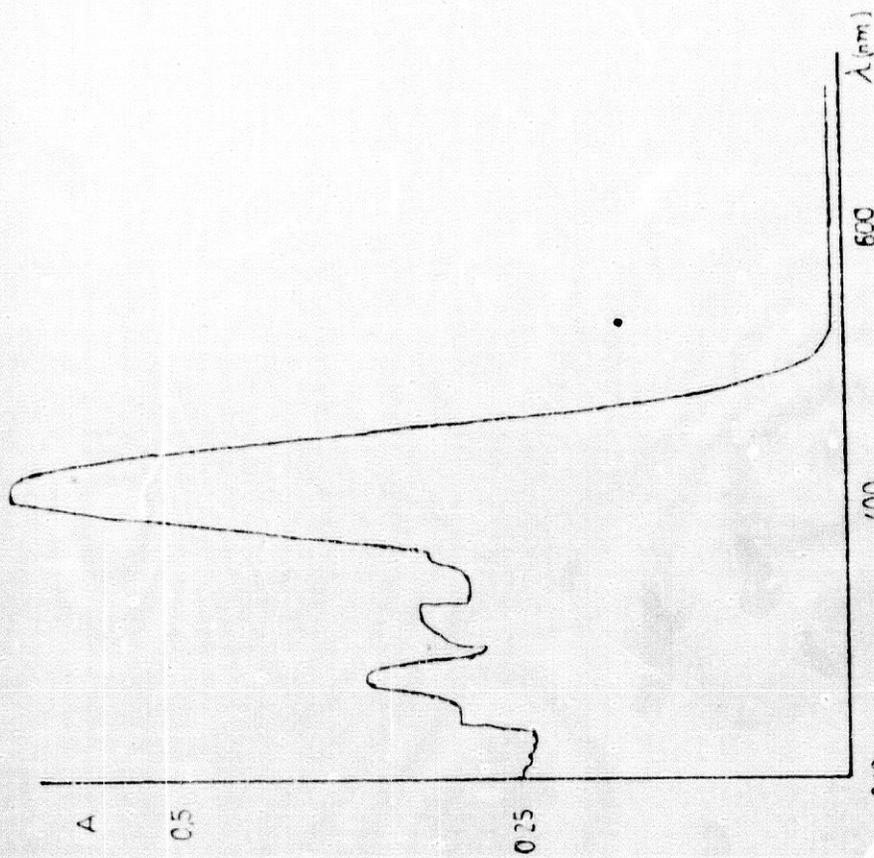


Figura 21. Espectro de absorción UV-V de disolución clorofórmica $1,7 \cdot 10^{-5}$ M del sólido belladonna-azul de bromotimol.

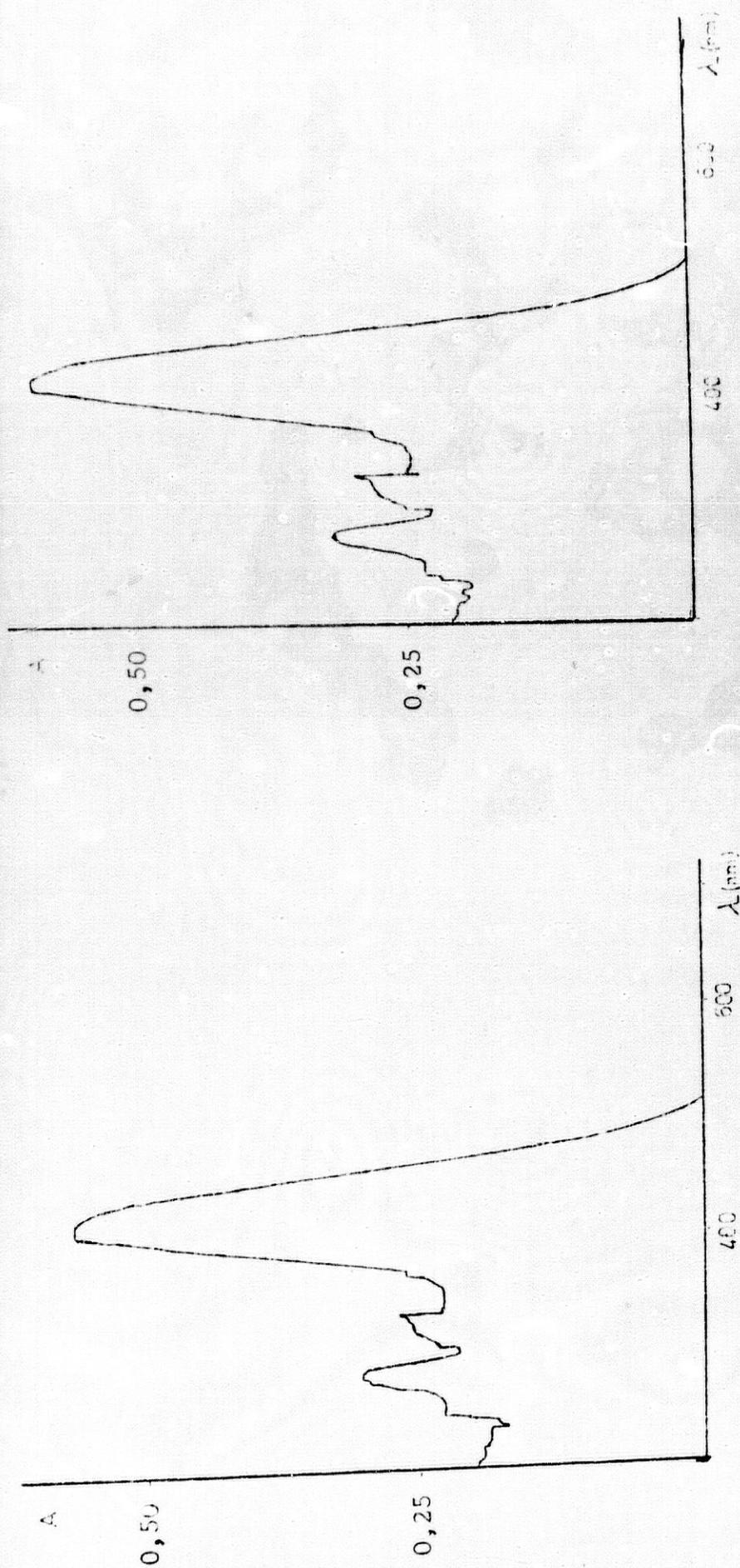


Figura 22. Espectro de absorción UV-V de disolución cloro-
férica $2,9 \cdot 10^{-5} \text{M}$ del sólido escopolamina-azul
de bromotimol.

Figura 23. Espectro de absorción de disolución cloro-
férica $2,9 \cdot 10^{-5} \text{M}$ del sólido hiosciamina-
azul de bromotimol.

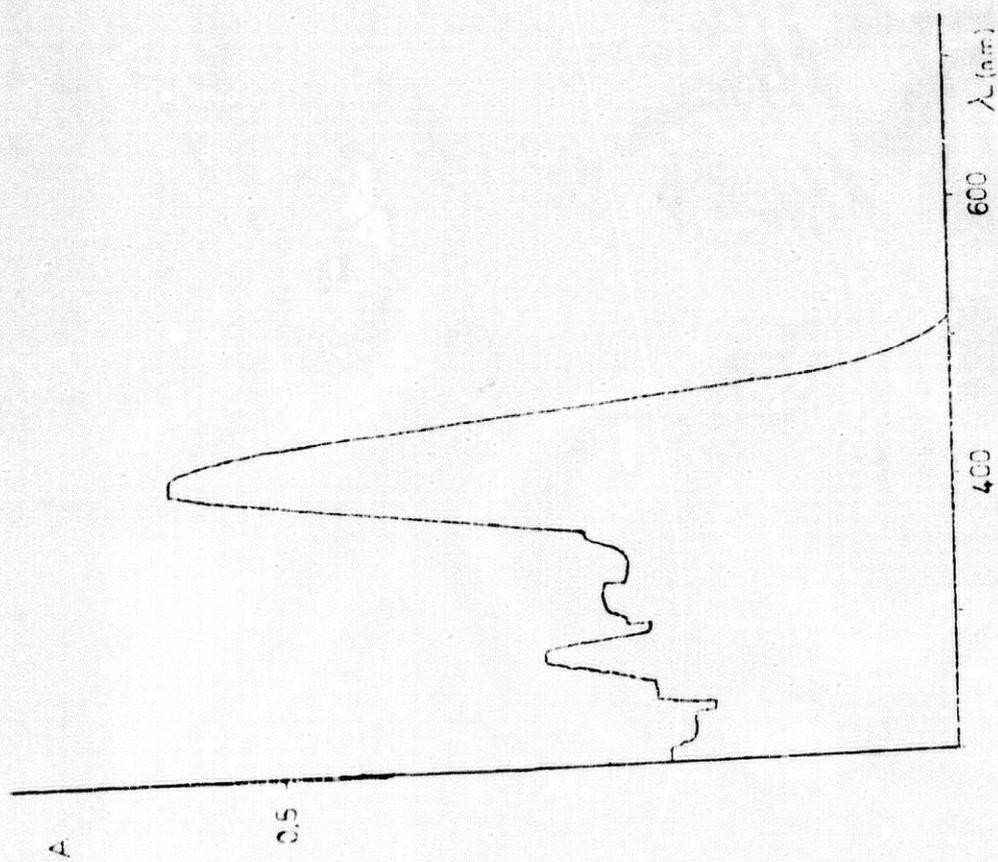


Figura 24. Espectro de absorción UV-V de disolución clorofórmica $3,2 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ del sólido homotropina-azul de bromotimol.

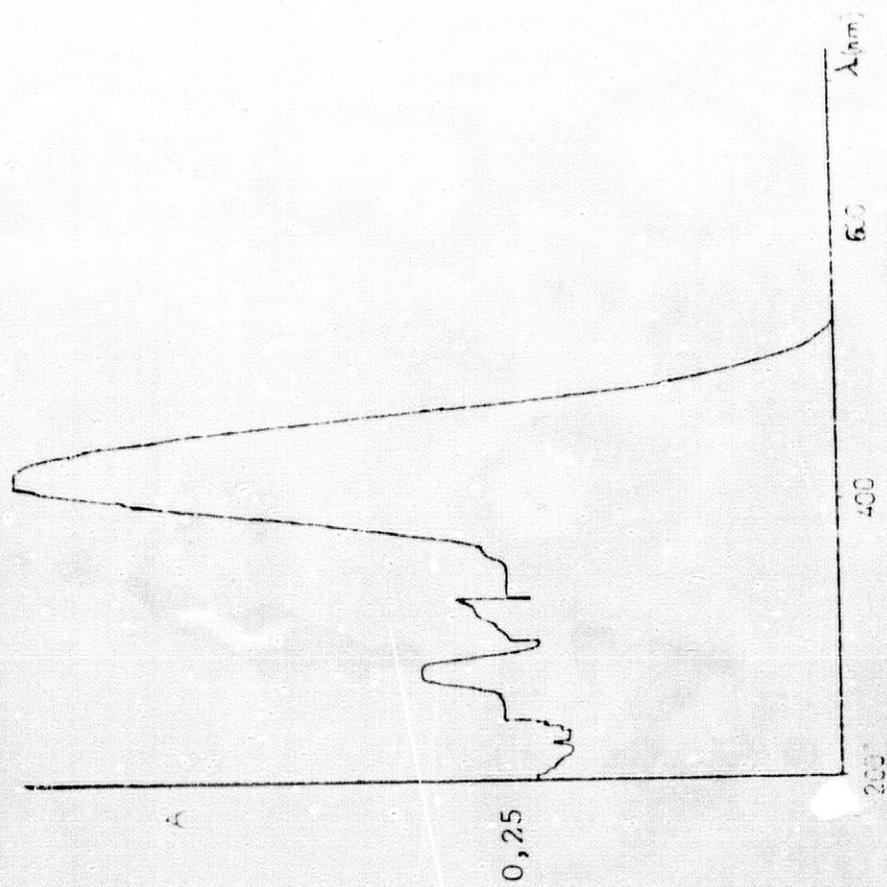


Figura 25. Espectro de absorción UV-V de disolución clorofórmica $3,2 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ del sólido metil-atropina-azul de bromotimol.

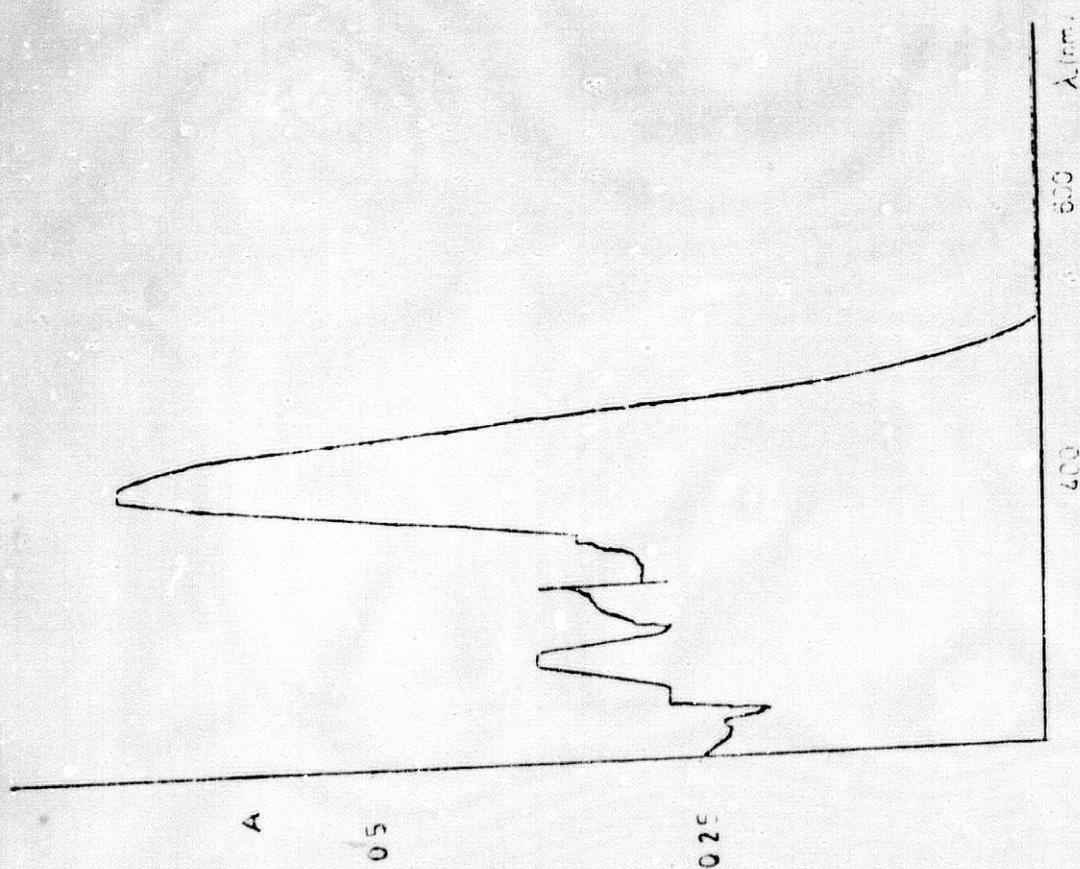


Figura 26. Espectro de absorción UV-V de disolución clorofórmica $3,6 \cdot 10^{-5}$ M del sólido metil-escopolamina-azul de bromotimol.

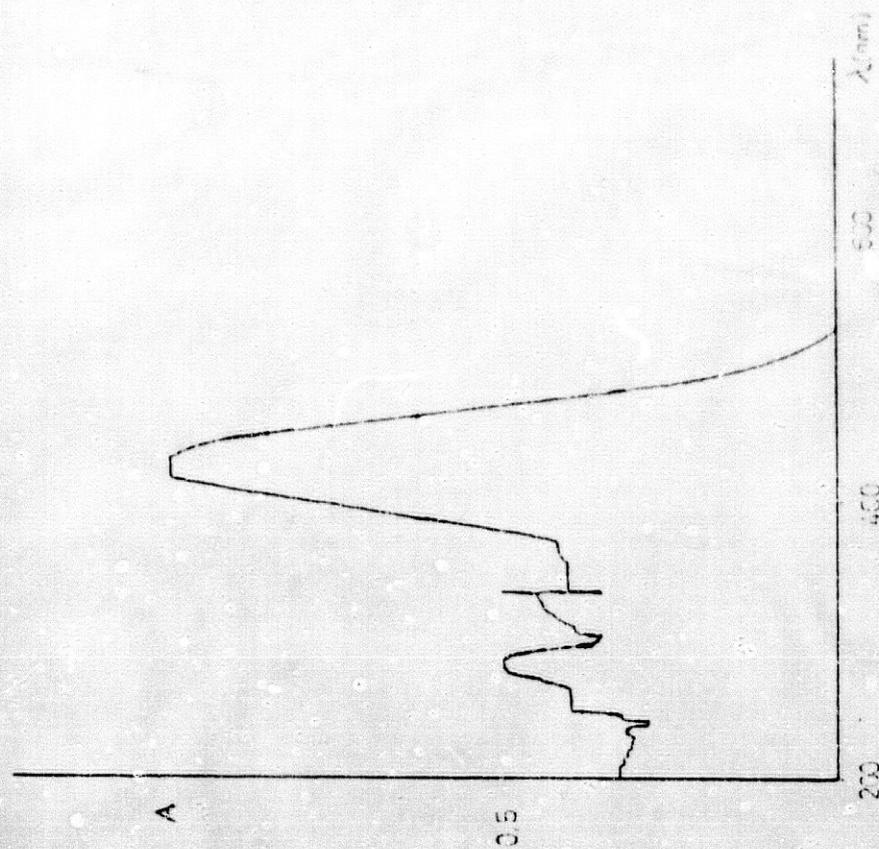


Figura 27. Espectro de absorción UV-V de disolución clorofórmica $5,2 \cdot 10^{-5}$ M del sólido metil-homatropina-azul de bromotimol.

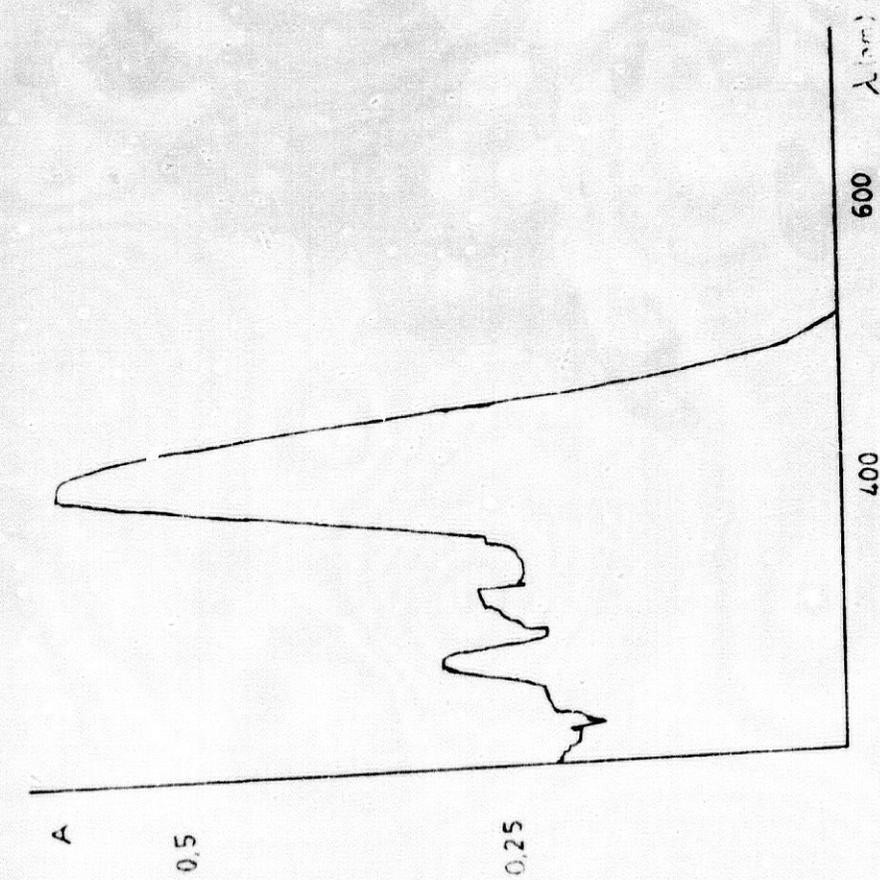


Figura 28. Espectro de absorción UV-V de disolución clorofórmica $3,1 \cdot 10^{-5}$ M del sólido trecpina-azul de bromotimol.



Figura 29. Espectro de absorción UV-V de disolución clorofórmica $2,5 \cdot 10^{-5}$ M del sólido tregolodina-azul de bromotimol.

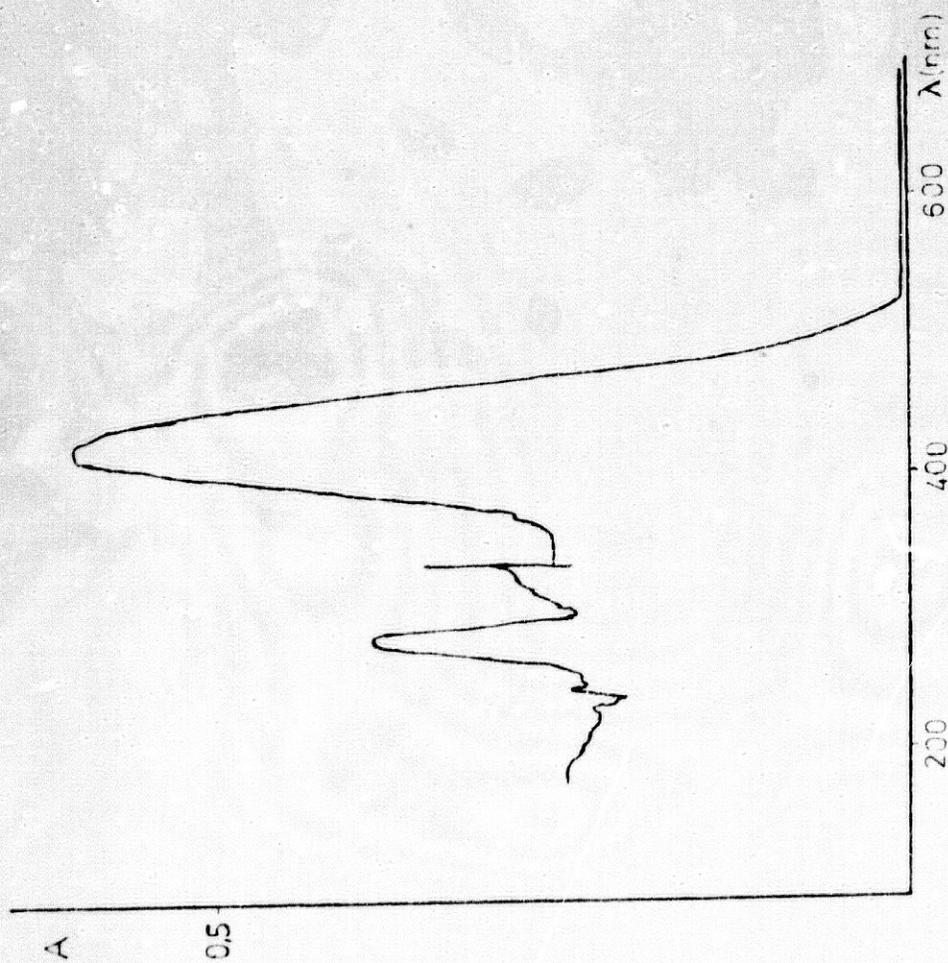


Figura 30. Espectro de absorción UV-V de disolución clorofórmica $3,1 \cdot 10^{-5} M$ del sólido etilfenil lefrina-azul de bromotimol.

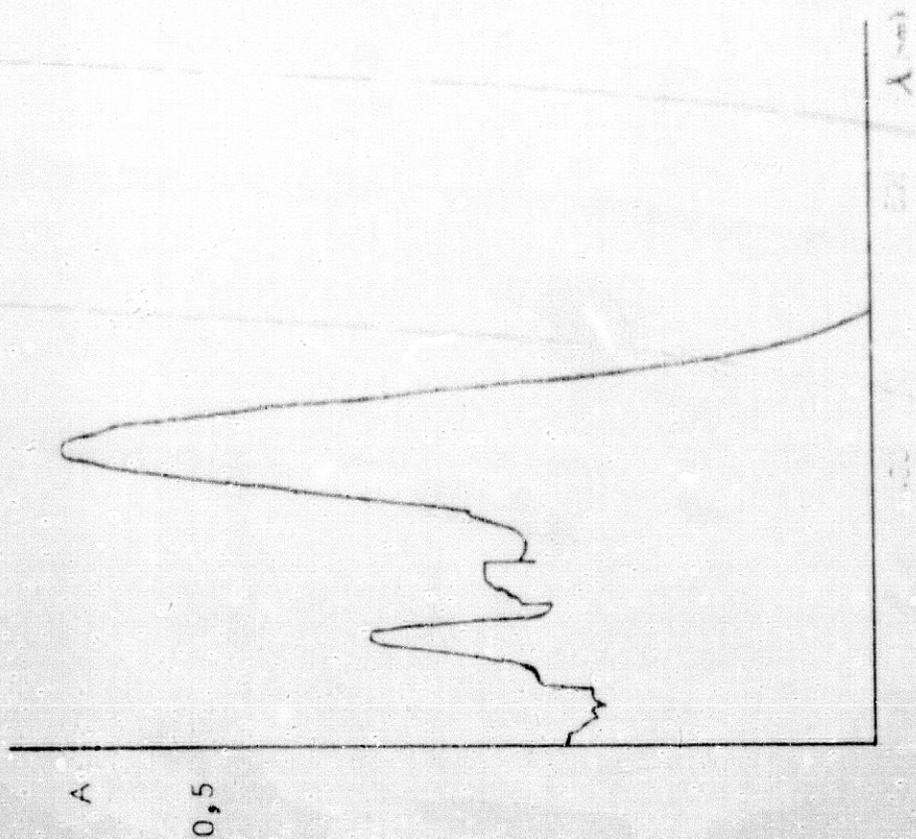


Figura 31. Espectro de absorción UV-V de disolución clorofórmica $3,1 \cdot 10^{-5} M$ del sólido tiazol azul de bromotimol.

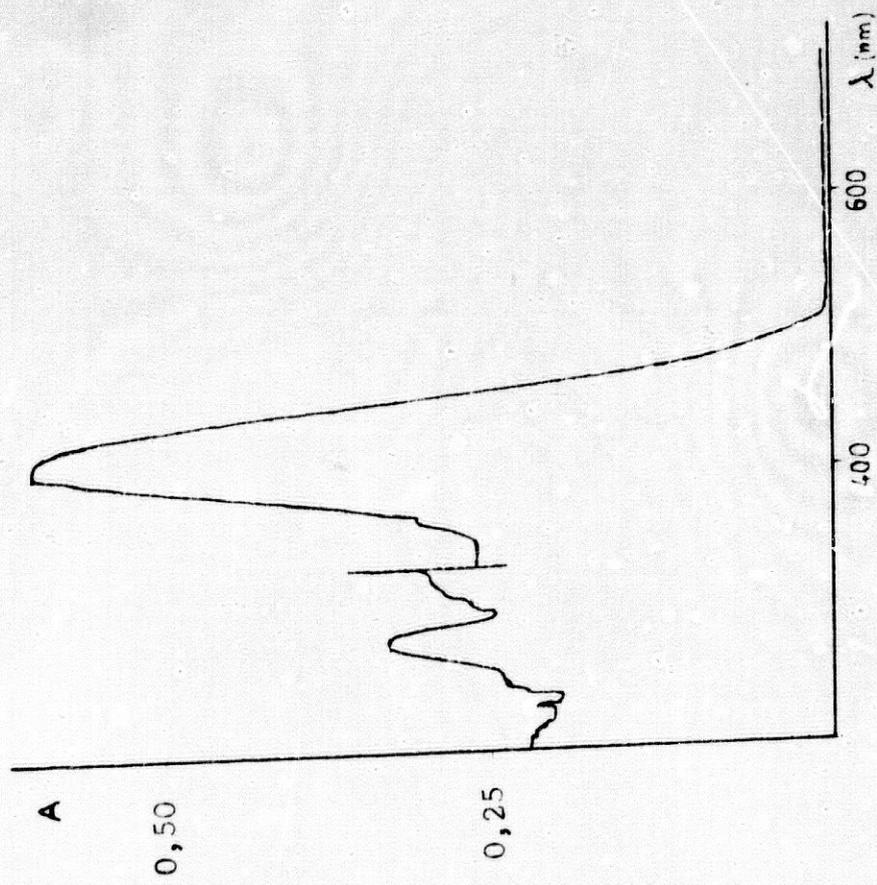


Figura 32. Espectro de absorción UV-V de disolución clorofórmica $3,1 \cdot 10^{-5}M$ del sólido efedrina-azul de bromotimol.

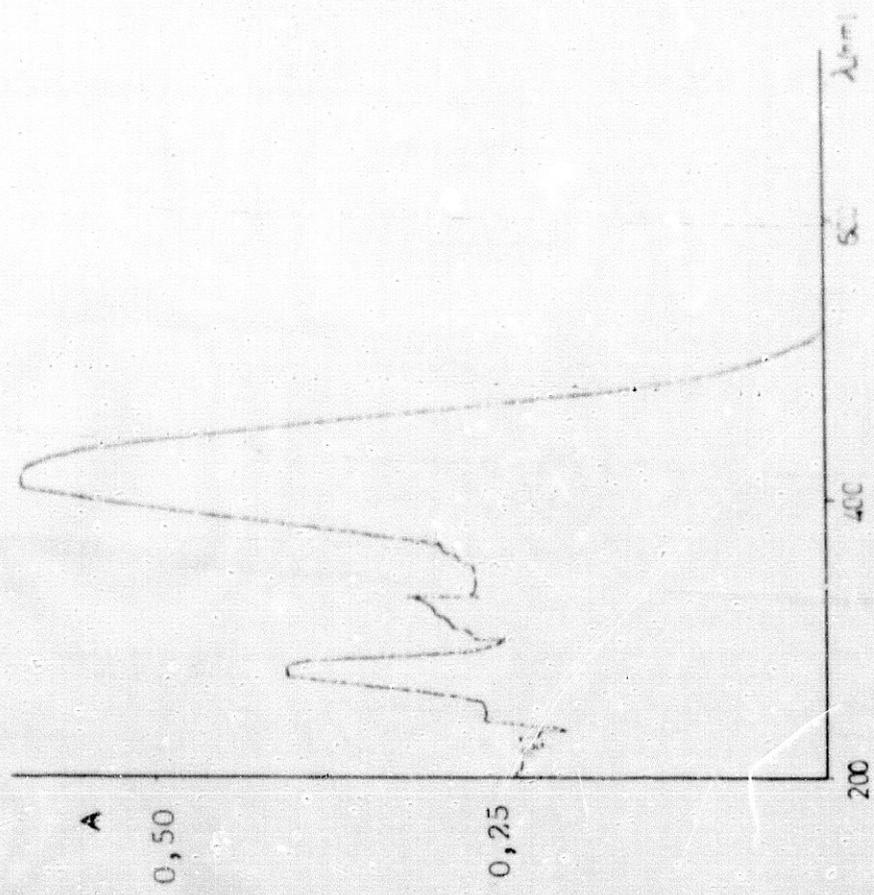


Figura 33. Espectro de absorción UV-V de disolución clorofórmica $3,1 \cdot 10^{-5}M$ del sólido frina-azul de bromotimol.

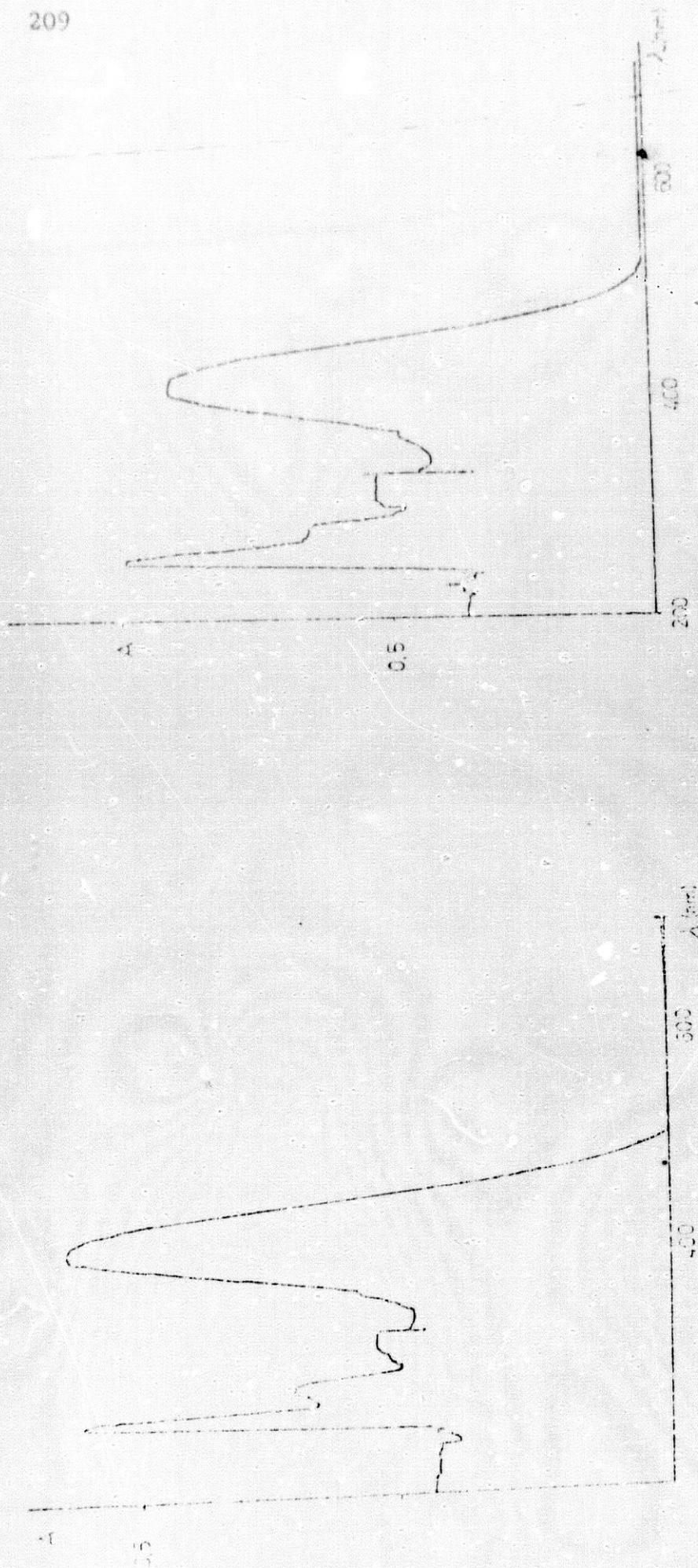


Figura 34. Espectro de absorción UV-V de disolución clorofórmica $3,1 \cdot 10^{-5}$ M del sólido lobelina-azul de bromotimol.

Figura 35. Espectro de absorción UV-V de disolución clorofórmica $4,73 \cdot 10^{-5}$ M del sólido flura zepherin-azul de bromotimol.

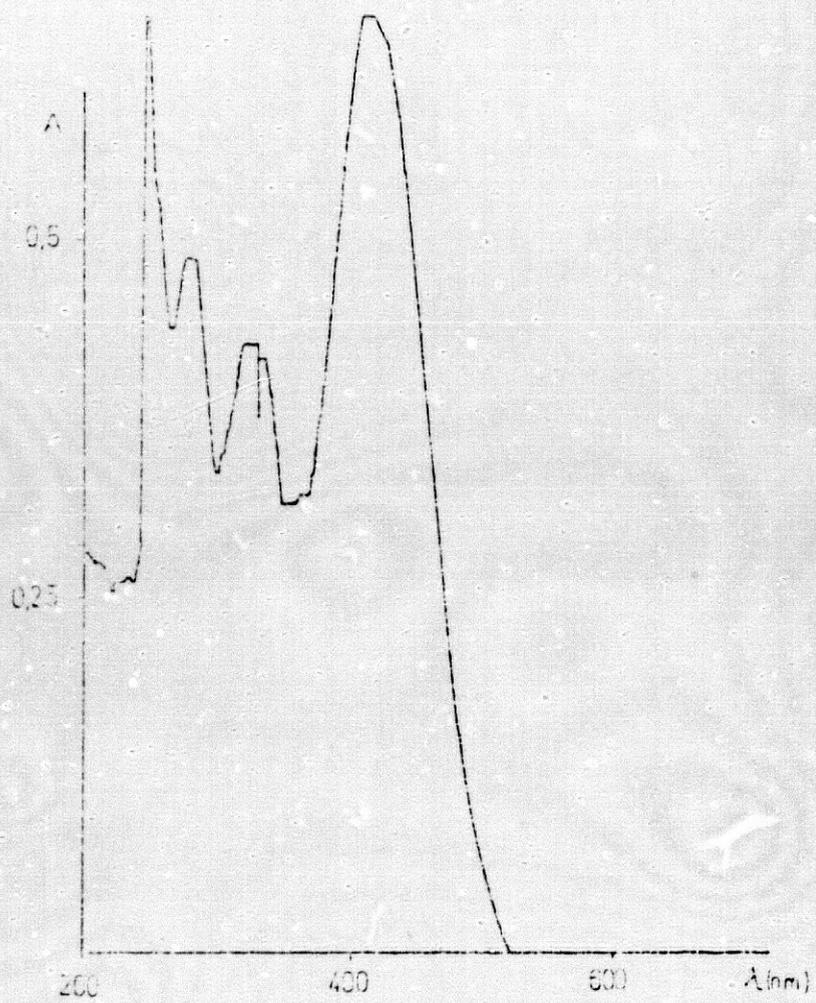


Figura 36. Espectro de absorción UV-V de disolución clorofórmica $2,1 \cdot 10^{-5}M$ del sólido quinina-azul de bromotimol

4.5.2. Coeficientes de extinción molar de los compuestos sólidos en cloroformo.

Los resultados experimentales, conforme al método descrito en el apartado 3.5.2.3. se recogen en las tablas XCIX - CVII en donde se muestran los valores de absorbancia a 410nm de disoluciones clorofórmicas a diferentes concentraciones de los productos sólidos. En todos los casos se utilizó como blanco cloroformo.

Las disoluciones clorofórmicas de los distintos productos sólidos se prepararon, en todos los casos, a partir de disolución madre de cada producto sólido en cloroformo. Distintos volúmenes de esta disolución se colocan, mediante buretas provistas de llaves de teflón, en matraces aforados de 25ml, y posteriormente se completan hasta el enrase con cloroformo puro. Todas las experiencias se realizaron a 20°C.

TABLA XCIX

Valores de absorbancia a 410nm de disoluciones clorofórmicas a distintas concentraciones del sólido atropamina-azul de bromotimol.

$c \cdot 10^5$	A_{410}
1,05	0,195
2,11	0,410
3,16	0,630
4,21	0,820

TABLA C

Valores de absorbancia a 410nm de disoluciones clorofórmicas a distintas concentraciones de producto sólido belladonina-azul de bromotimol. T = 20°C.

$c \cdot 10^5$	A_{410}
1,03	0,370
1,37	0,500
1,71	0,630
2,39	0,880

TABLA CI

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones cloroformicas a distinta concentración del producto sólido homatropina-azul de bromotimol. T = 20°C.

<u>$c \cdot 10^5$</u>	<u>A_{410}</u>
1,05	0,205
2,10	0,410
3,16	0,610
4,20	0,810

TABLA CII

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones cloroformicas a distinta concentración del producto sólido tropina-azul de bromotimol. T = 20°C.

<u>$c \cdot 10^5$</u>	<u>A_{410}</u>
1,05	0,200
2,10	0,400
3,16	0,600
4,21	0,800

TABLA CIII

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas a distinta concentración del producto sólido metilhomatropina-azul de bromotimol. $T = 20^{\circ}\text{C}$.

<u>$c \cdot 10^5$</u>	<u>A_{410}</u>
2,10	0,400
3,15	0,600
4,20	0,800
5,25	1,000

TABLA CIV

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas a distinta concentración del producto sólido etilfenilefrina-azul de bromotimol. $T = 20^{\circ}\text{C}$.

<u>$c \cdot 10^5$</u>	<u>A_{410}</u>
1,05	0,205
2,10	0,410
3,16	0,620
4,21	0,820

TABLA CV

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas a distinta concentración del producto sólido flurazepan-azul de bromotimol. T = 20°C.

<u>c.10⁵</u>	<u>A₄₁₀</u>
1,05	0,195
2,10	0,395
3,15	0,580
4,20	0,780
5,25	0,980

TABLA CVI

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas a distinta concentración del producto sólido lobelina-azul de bromotimol. T = 20°C.

<u>c.10⁵</u>	<u>A₄₁₀</u>
1,05	0,200
2,10	0,400
3,16	0,600
4,21	0,800
5,26	1,000

TABLA CVII

Valores de absorbancia a 410 nm de disoluciones clorofórmicas a distinta concentración del producto sólido quinina-azul de bromotimol. $T = 20^{\circ}\text{C}$.

$c \cdot 10^5$	A_{410}
0,76	0,215
1,53	0,450
2,29	0,690
3,05	0,920

4.5.3. Espectros IR.

En las figuras 37 - 53 se muestran los espectros IR de los compuestos sólidos amina-azul de bromotimol (trazo grueso) en comprimidos de bromuro potásico, realizados de acuerdo con el método expuesto en el apartado 3.5.2.4.

En todas las figuras excepto en la 49, 50, y 51 se incluyen, además, los espectros de las aminas correspondientes a cada complejo (trazo fino), también en comprimidos de bromuro potásico. En las figuras 49, 50, y 51, junto con el espectro correspondiente a cada complejo (trazo grueso) se incluye el espectro del azul de bromotimol (trazo fino).

El espectro del azul de bromotimol, colorante utilizado como reactivo para la obtención de todos los complejos, aparece por separado en la figura 53.

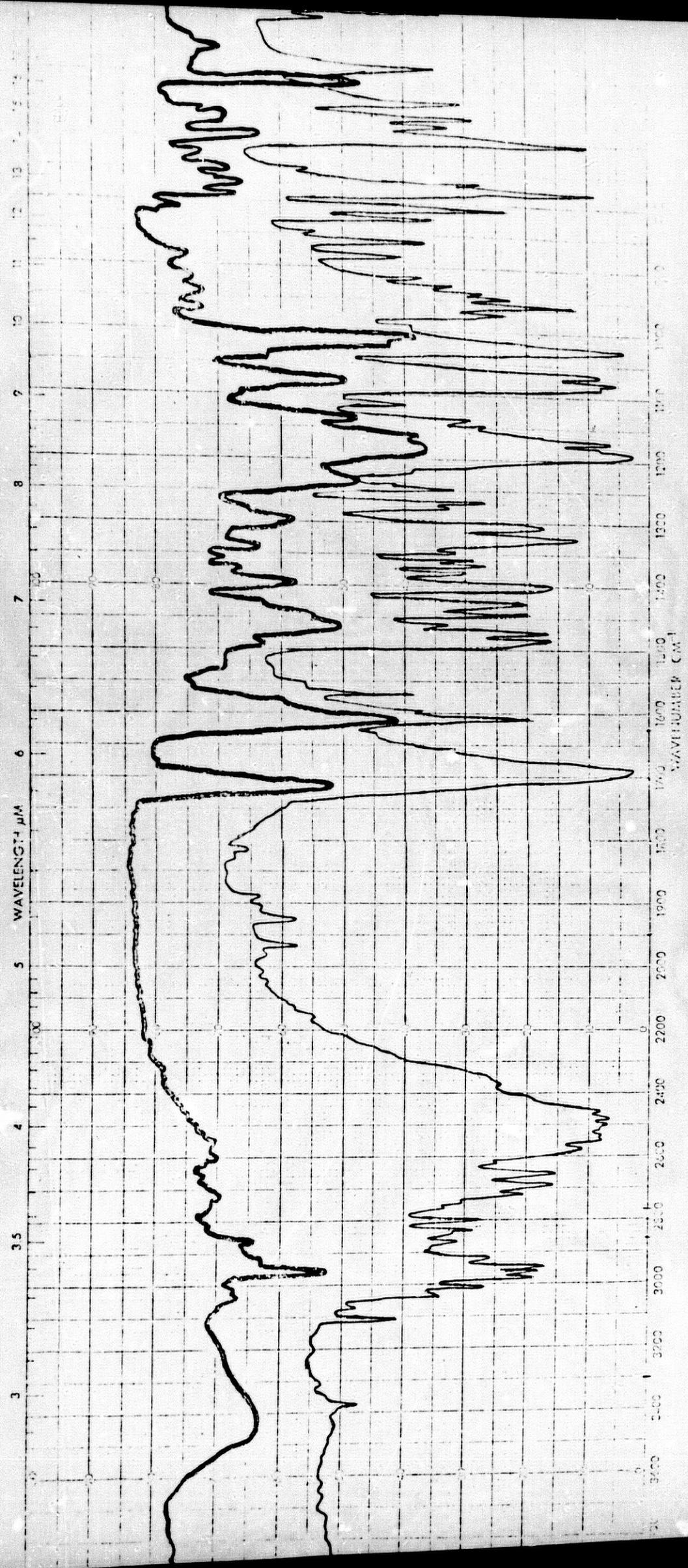


Figura 37. Espectros IR del sólido atropamina-azul de bromotimol (trazo grueso) y del clorhidrato de atropamina (trazo fino) en comprimidos de bromuro potásico (% transmisión frente a nº de onda en cm^{-1})

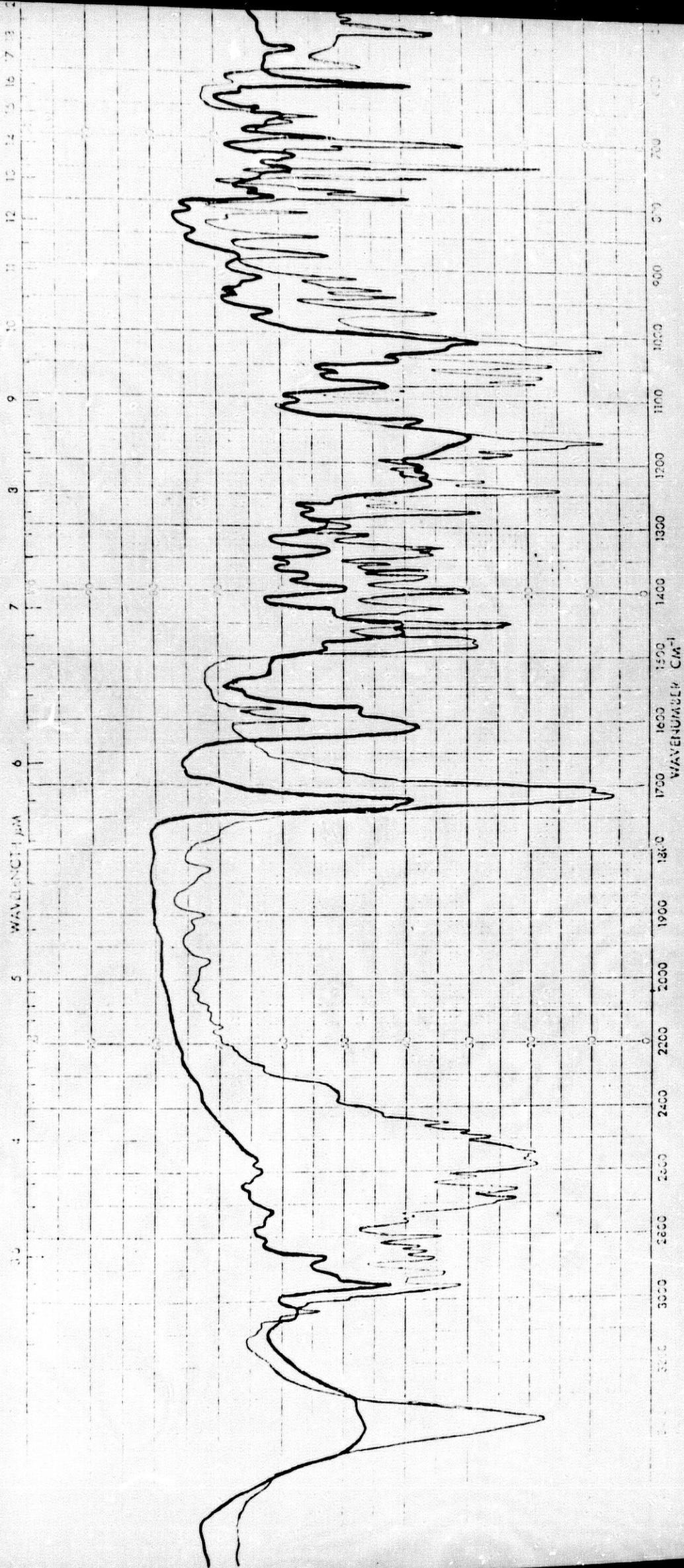


Figura 38. Espectros IR del producto sólido atropina-azul de bromotimol (trazo grueso) y del clorhidrato de atropina (trazo fino) en comprimidos de bromuro potásico (% transmisión frente a n° de onda en cm^{-1}).

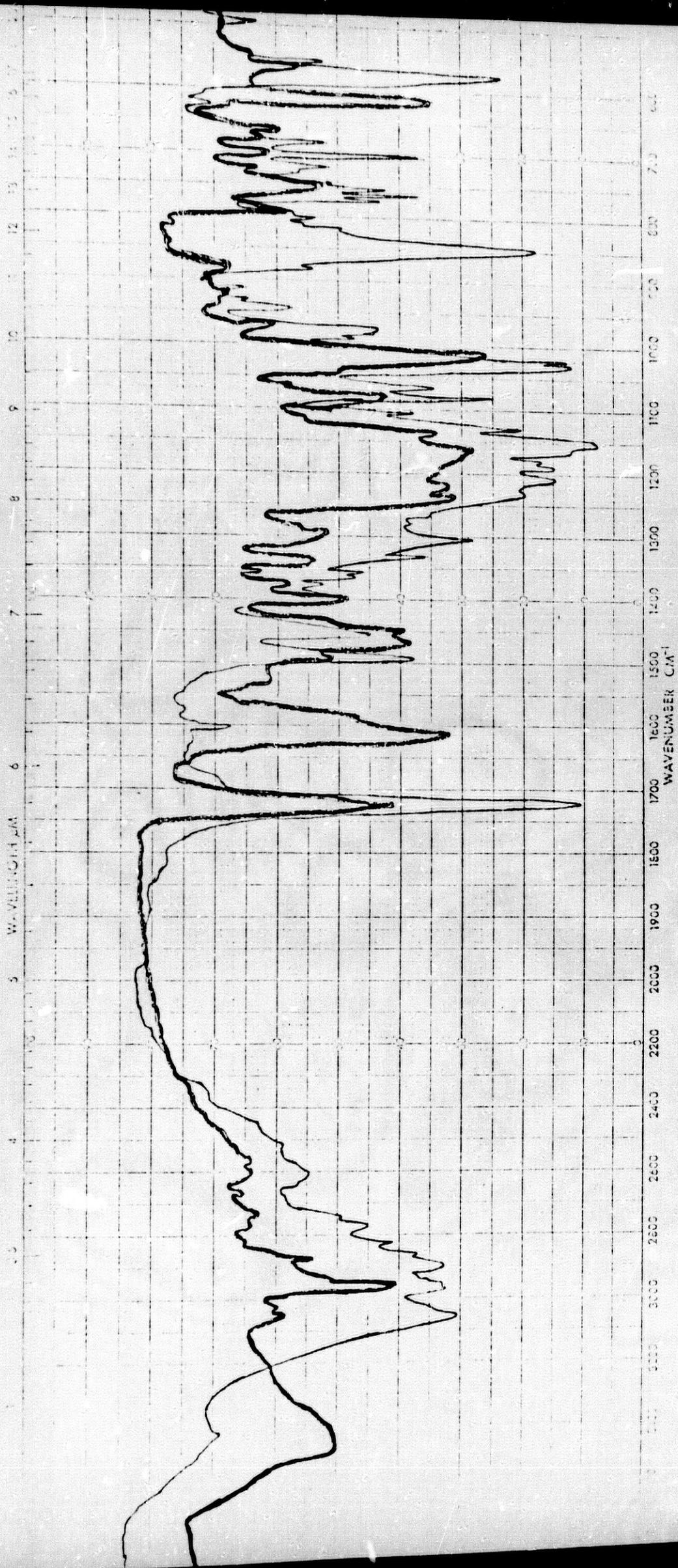


Figura 39. Espectros IR del producto sólido belladonina-azul de bromotimol (trazo grueso) y del disulfato ácido de belladonina (trazo fino) en comprimidos de bromuro potásico (% transmisión frente a cm^{-1}).

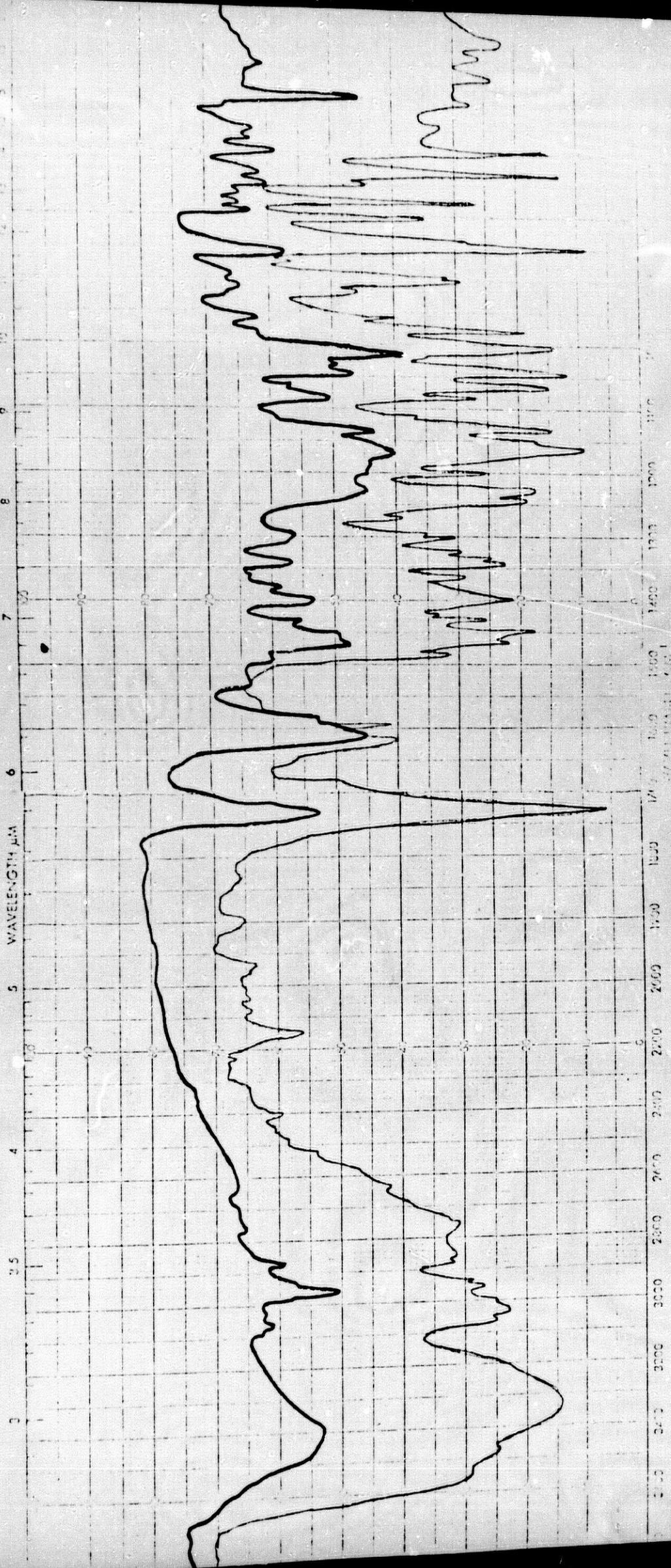


Figura 40. Espectros IR del producto sólido escopolamina-azul de bromotimol (trazo grueso) y del bromhidrato de escopolamina (trazo fino) en comprimidos de bromuro potásico (% de transmisión frente a n° de onda en cm^{-1}).

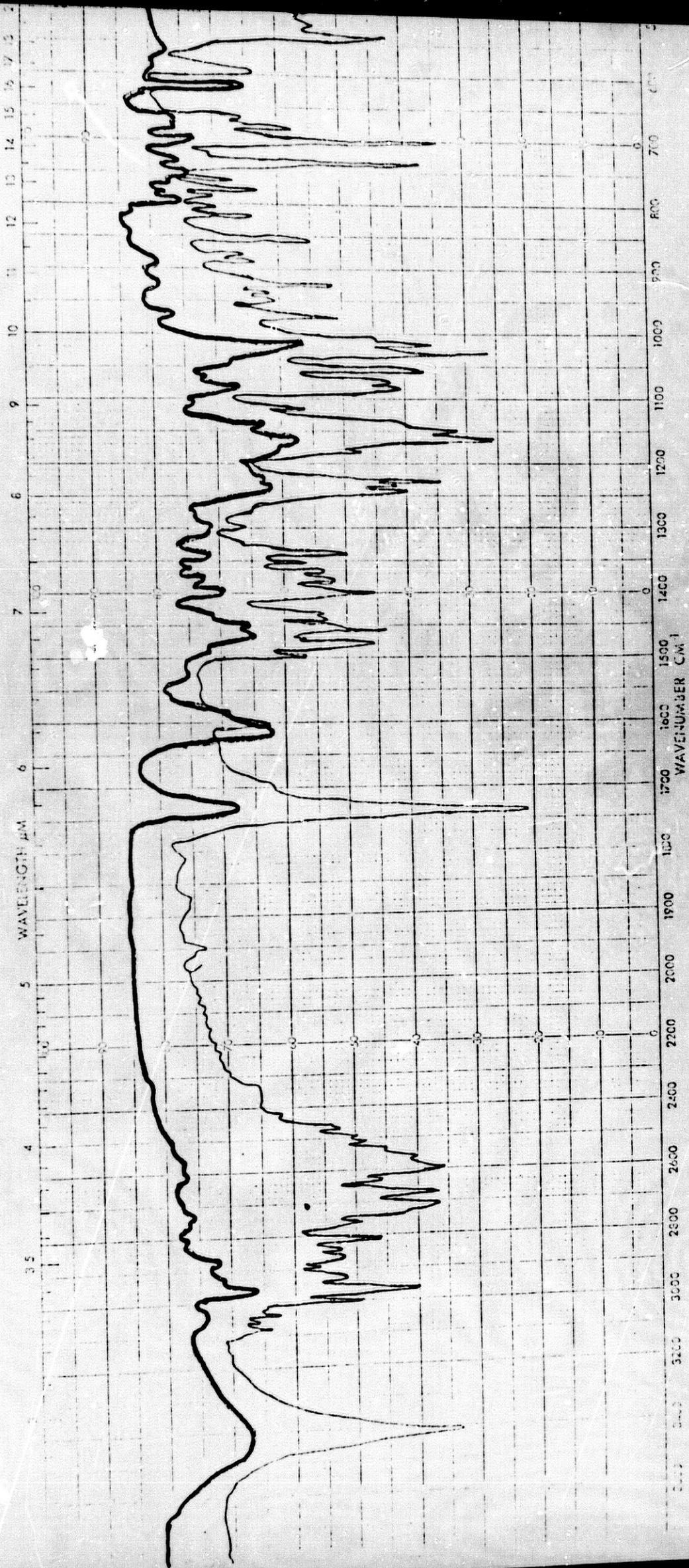


Figura 41. Espectros IR del producto sólido hiosciamina-azul de bromotimol (trazo grueso) y del bromhidrato de hiosciamina en comprimidos de bromuro potásico (% transmisión frente a nº de onda en cm^{-1}).

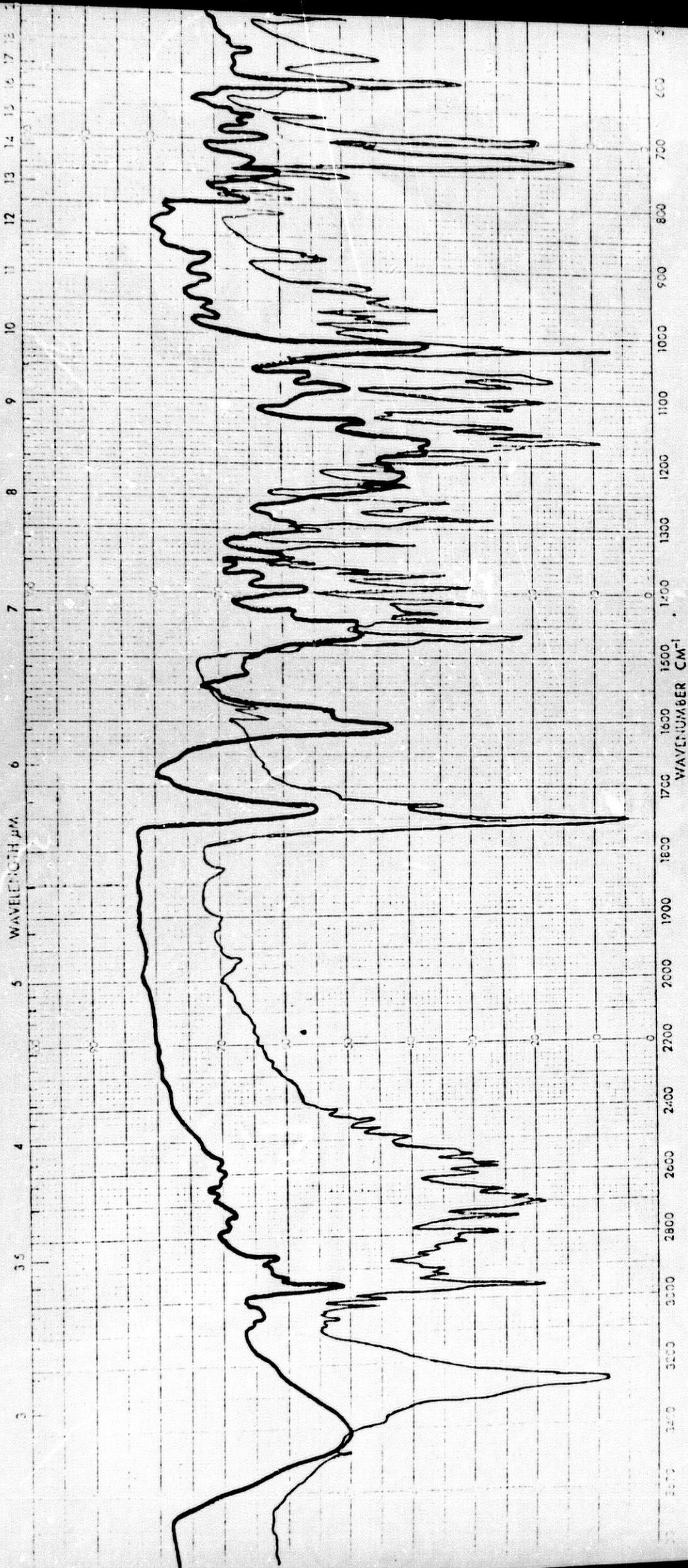


Figura 42. Espectros IR del producto sólido homatropina-azul de bromotimol (trazo grueso) y del bromhidrato de homatropina en comprimidos de bromuro potásico (% transmisión frente a n^o de onda en cm⁻¹).

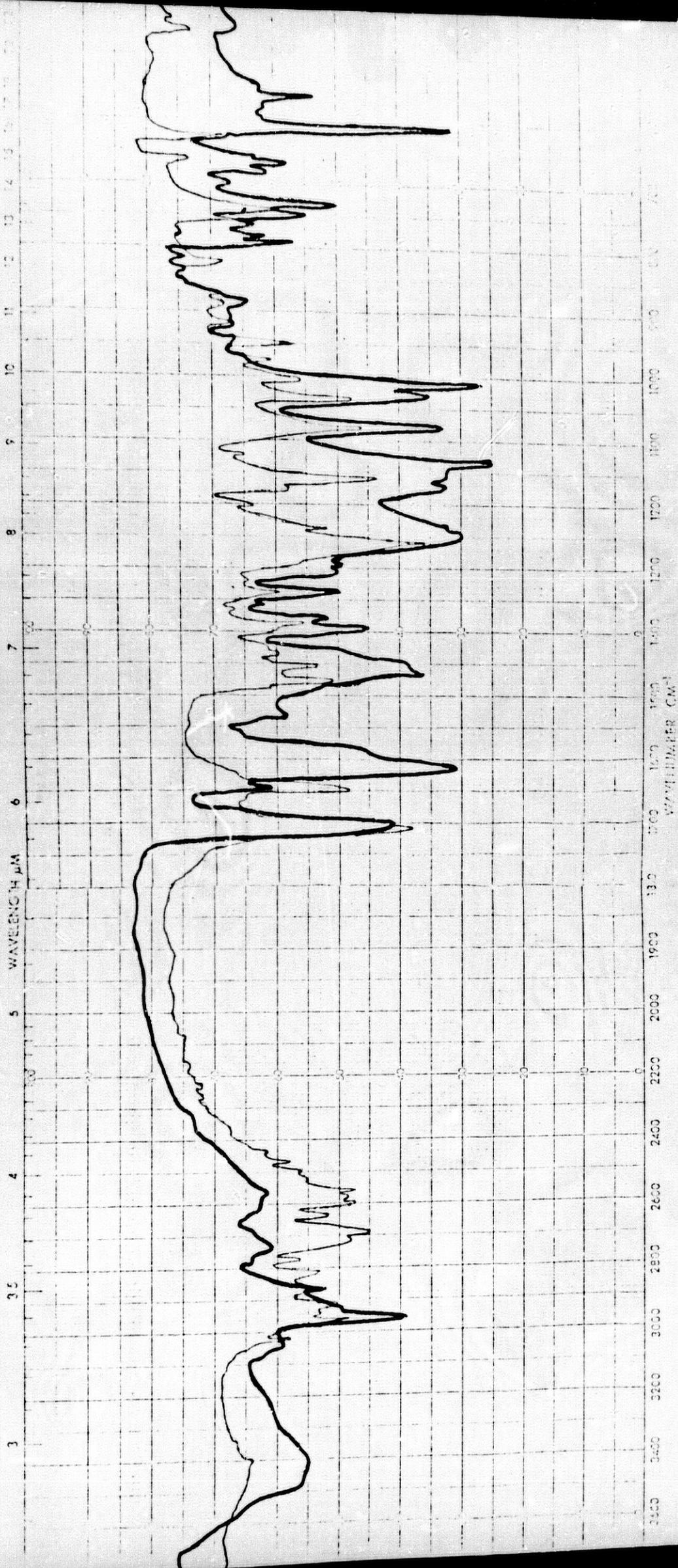


Figura 43. Espectros IR del producto sólido tigloldina-azul de bromotimol (trazo grueso) y del bromhidrato de tigloldina (trazo fino) en comprimidos de bromuro potásico (% transmisión frente a cm^{-1}).

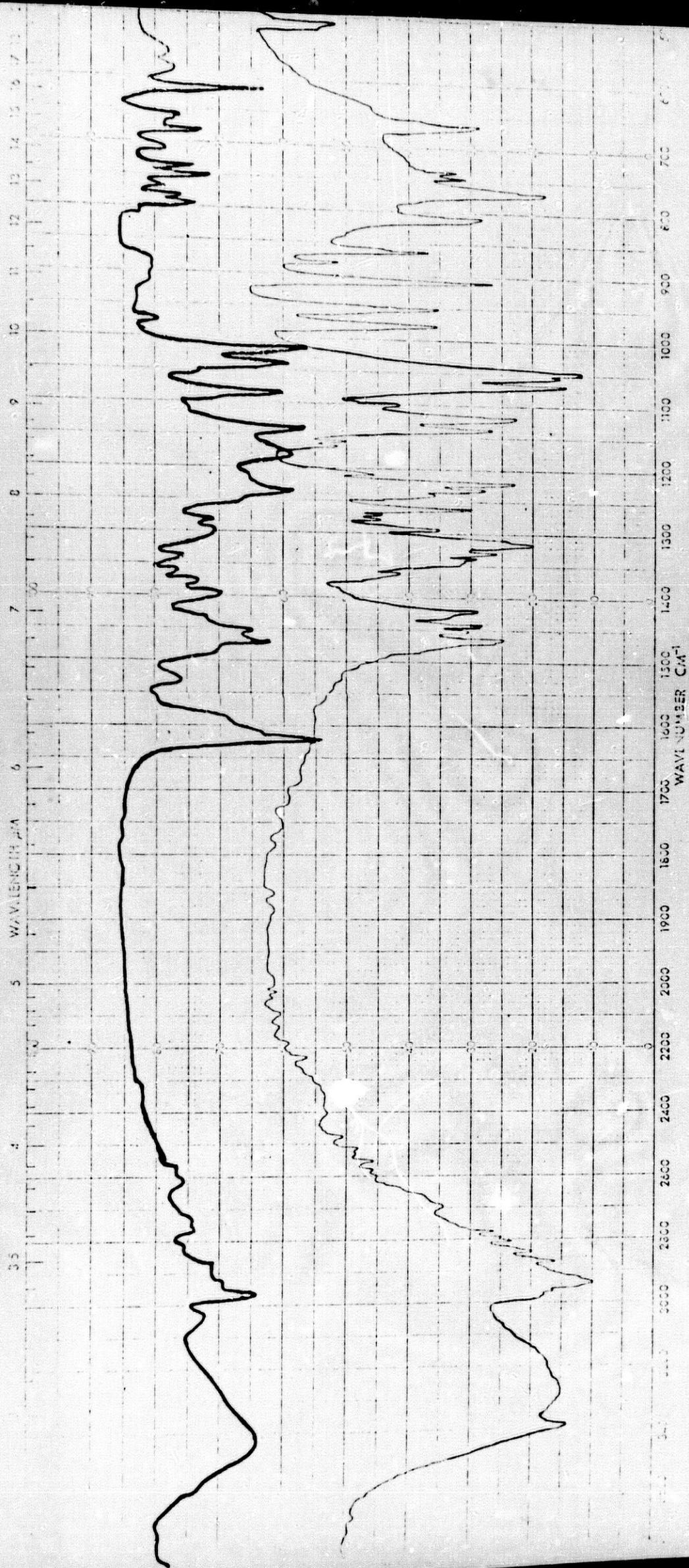


Figura 44. Espectros IR del producto sólido tropina-azul de bromotimol (trazo grueso) y de la tropina base (trazo fino) en comprimidos de bromuro potásico (% transmisión frente a n^o de onda en cm⁻¹).

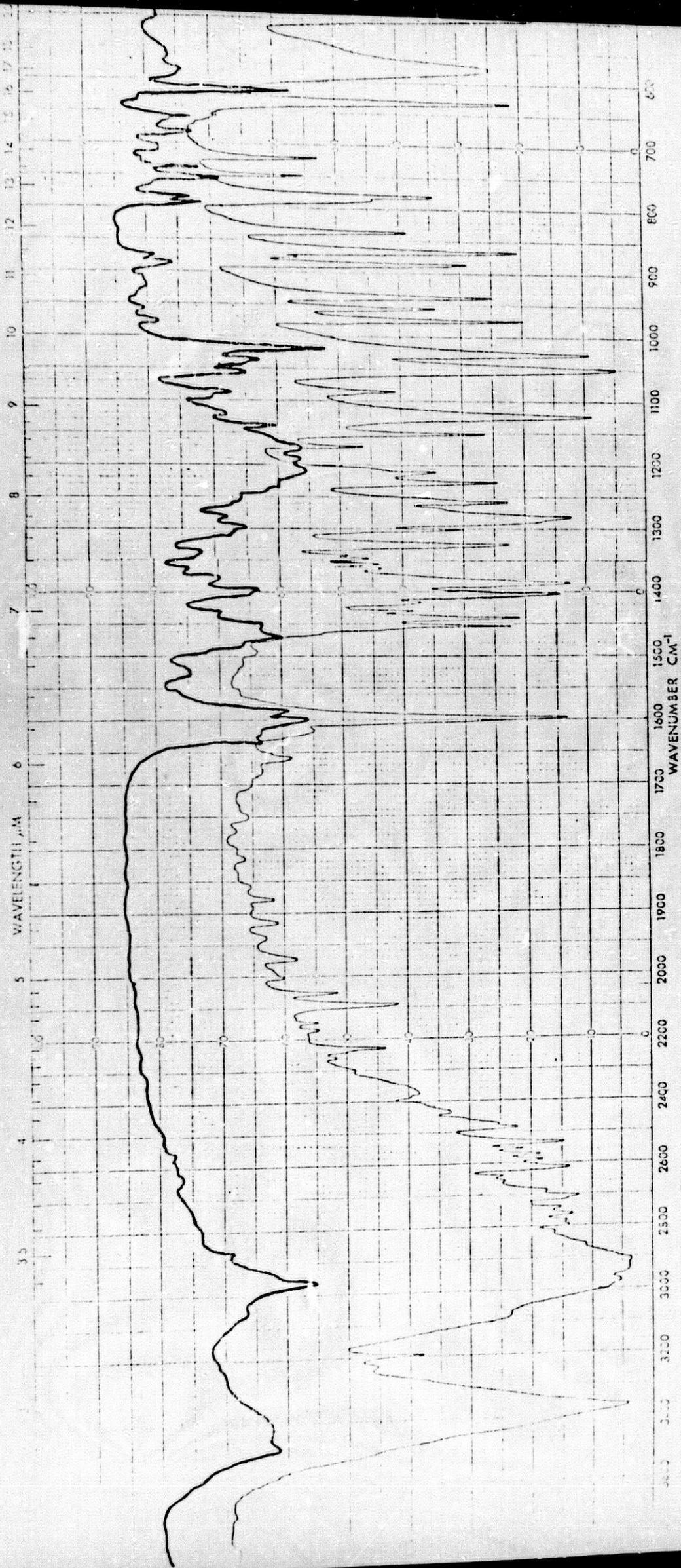


Figura 45. Espectros IR del producto sólido nortropina-zaul de bromotimol (trazo fino) y del clorhidrato de nortropina (trazo grueso) en comprimidos de bromuro potásico (% transmisión frente a n° de onda en cm^{-1}).

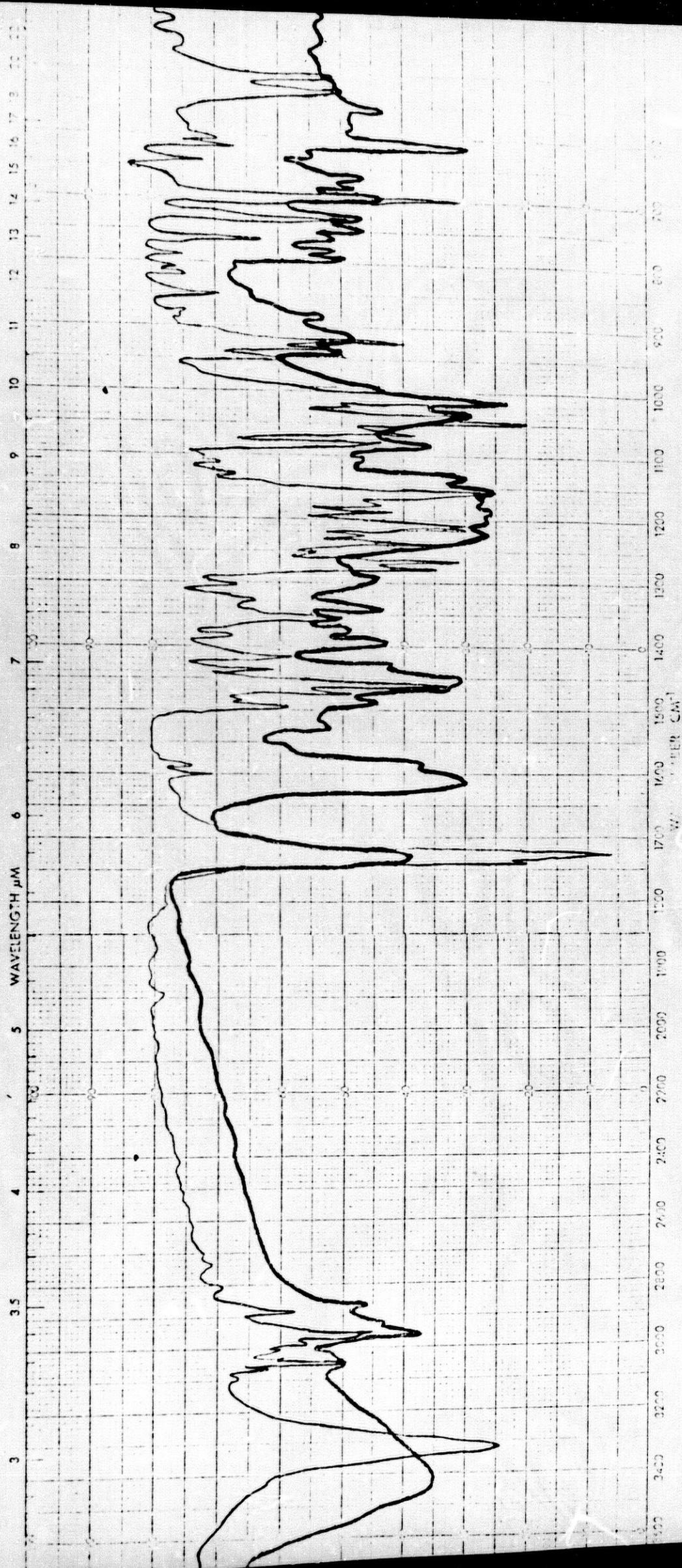


Figura 46. Espectro IR del producto sólido metil atropina-azul de bromatimol (trazo fino) y del bromuro de metil atropina en comprimidos de bromuro potásico (% transmisión frente a n° de onda en cm^{-1}).

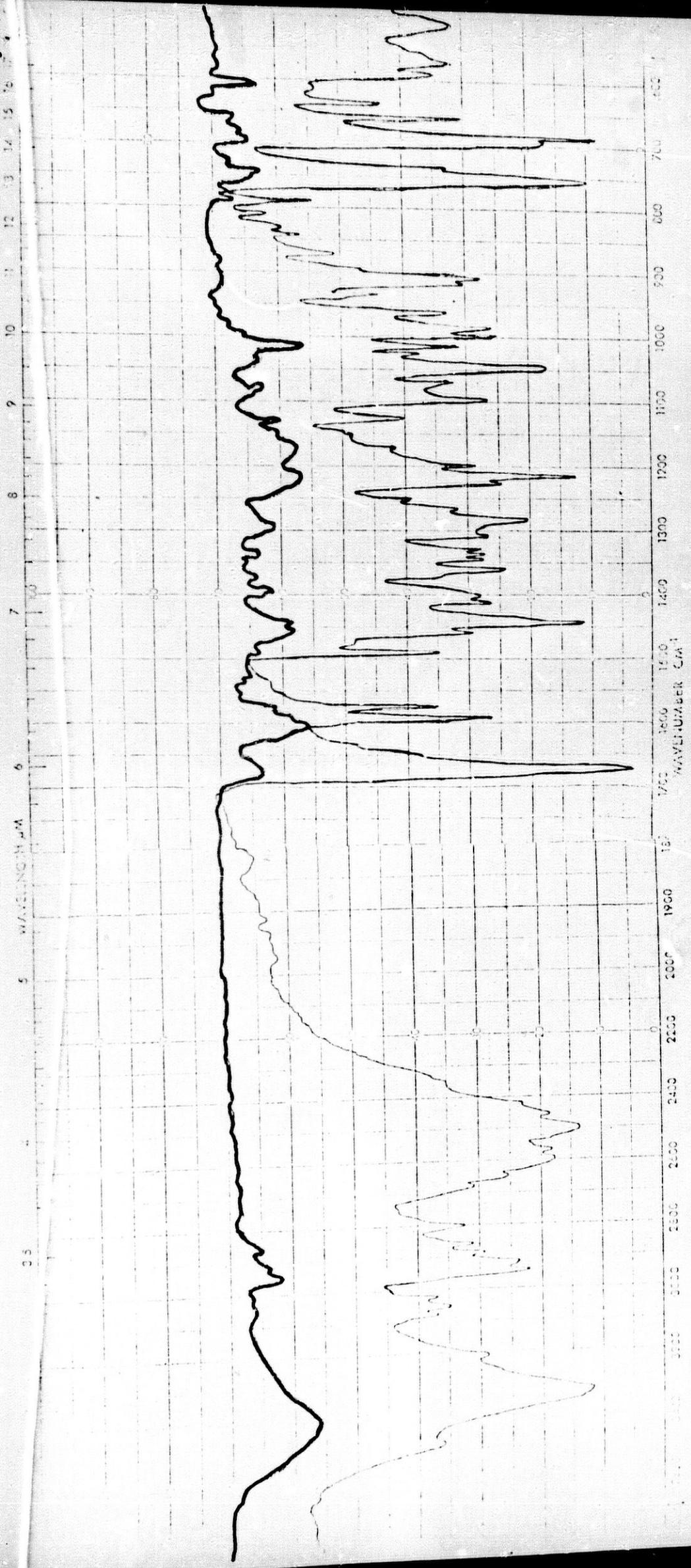


Figura 47. Espectros IR del compuesto sólido lobelina-azul de bromotimol (trazo grueso) y del clorhidrato de lobelina (trazo fino) en comprimidos de bromuro potásico (% transmisión frente a cm^{-1}).

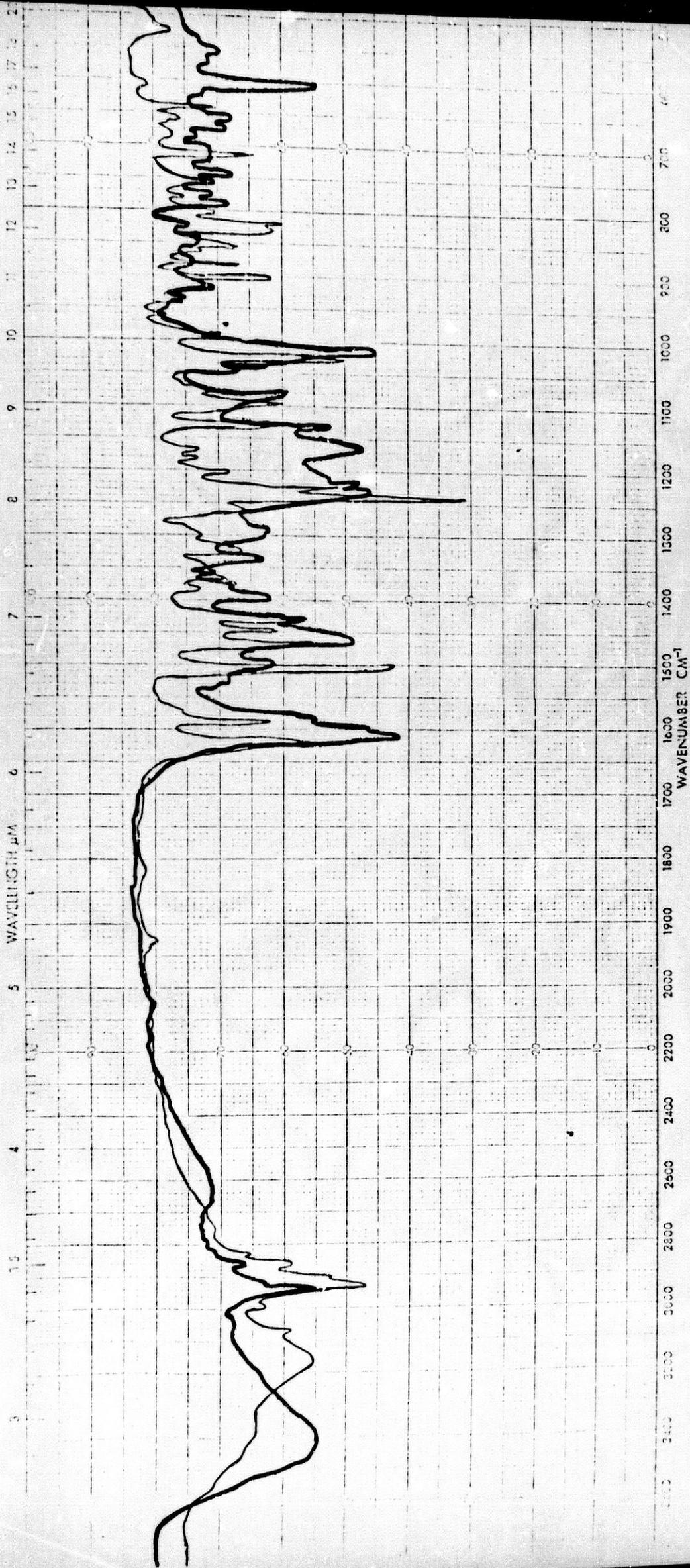


Figura 48. Espectros IR del producto sólido quinina-azul de bromotimol (trazo grueso) y de la quinina base (trazo fino) en comprimidos de bromuro potásico (% transmisión frente a cm^{-1}).

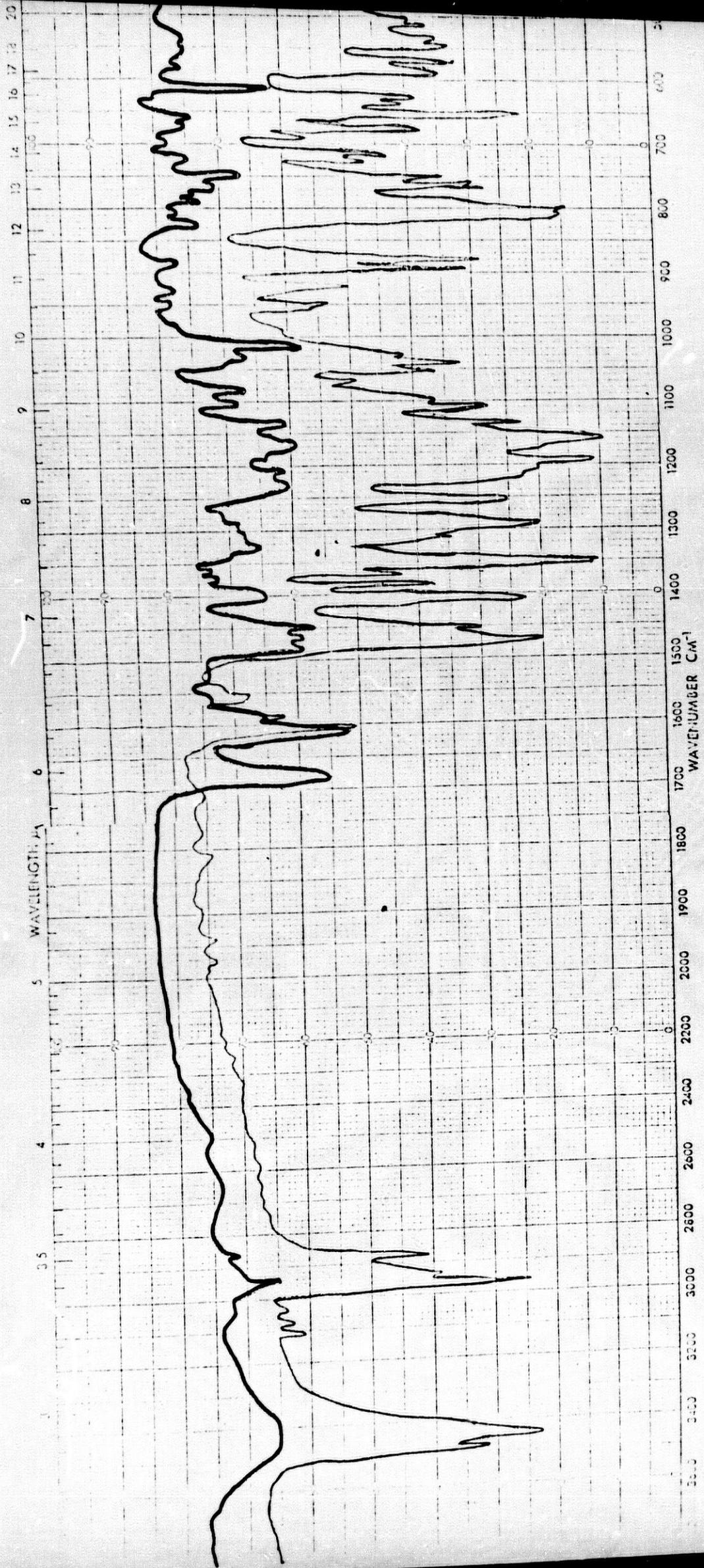


Figura 49. Espectros IR del producto sólido flurazepan-azul de bromotimol (trazo grueso) y del azul de bromotimol en comprimidos de bromuro potásico (% transmisión frente a n° de onda en cm^{-1}).

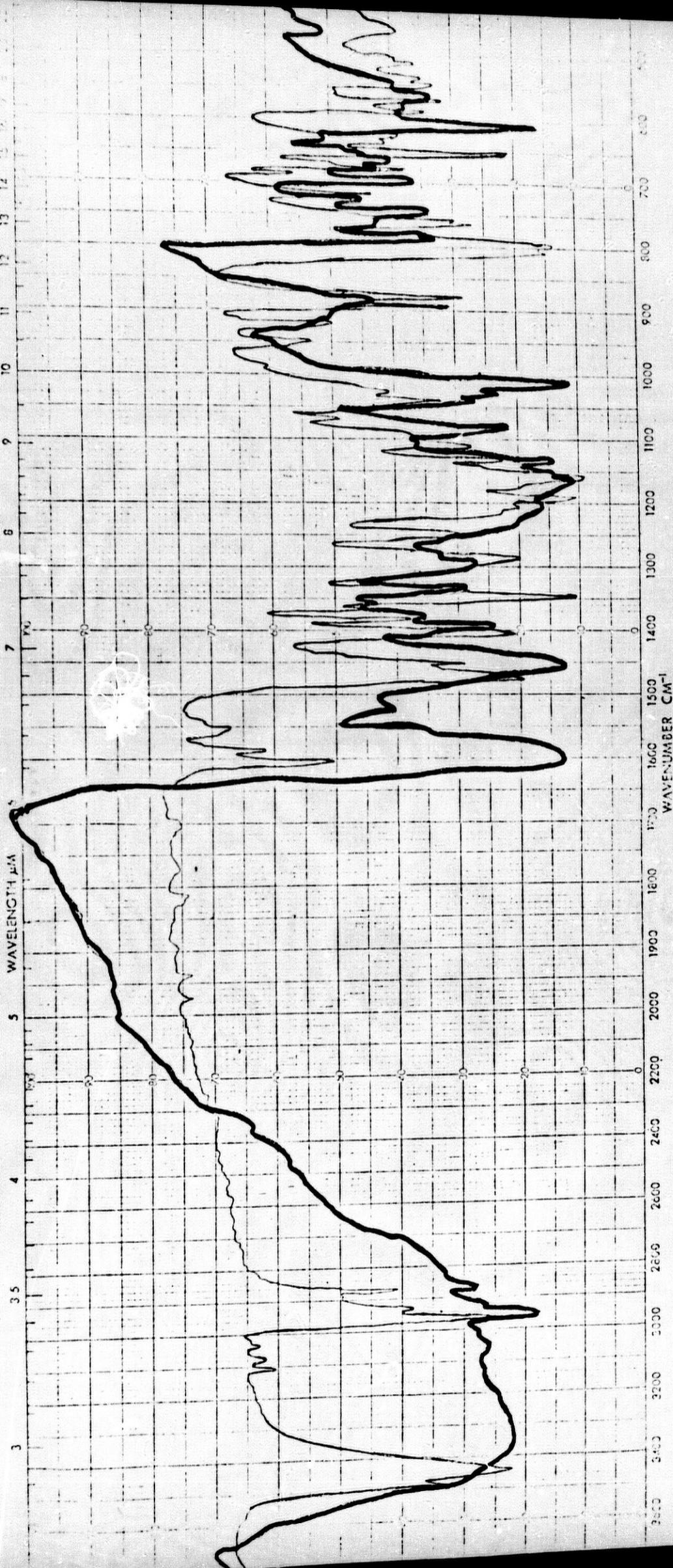


Figura 50. Espectros IR del producto sólido fenilefrina-azul de bromotimol (trazo grueso) y del azul de bromotimol (trazo fino) en comprimidos de bromuro potásico (% transmisión frente a cm^{-1}).

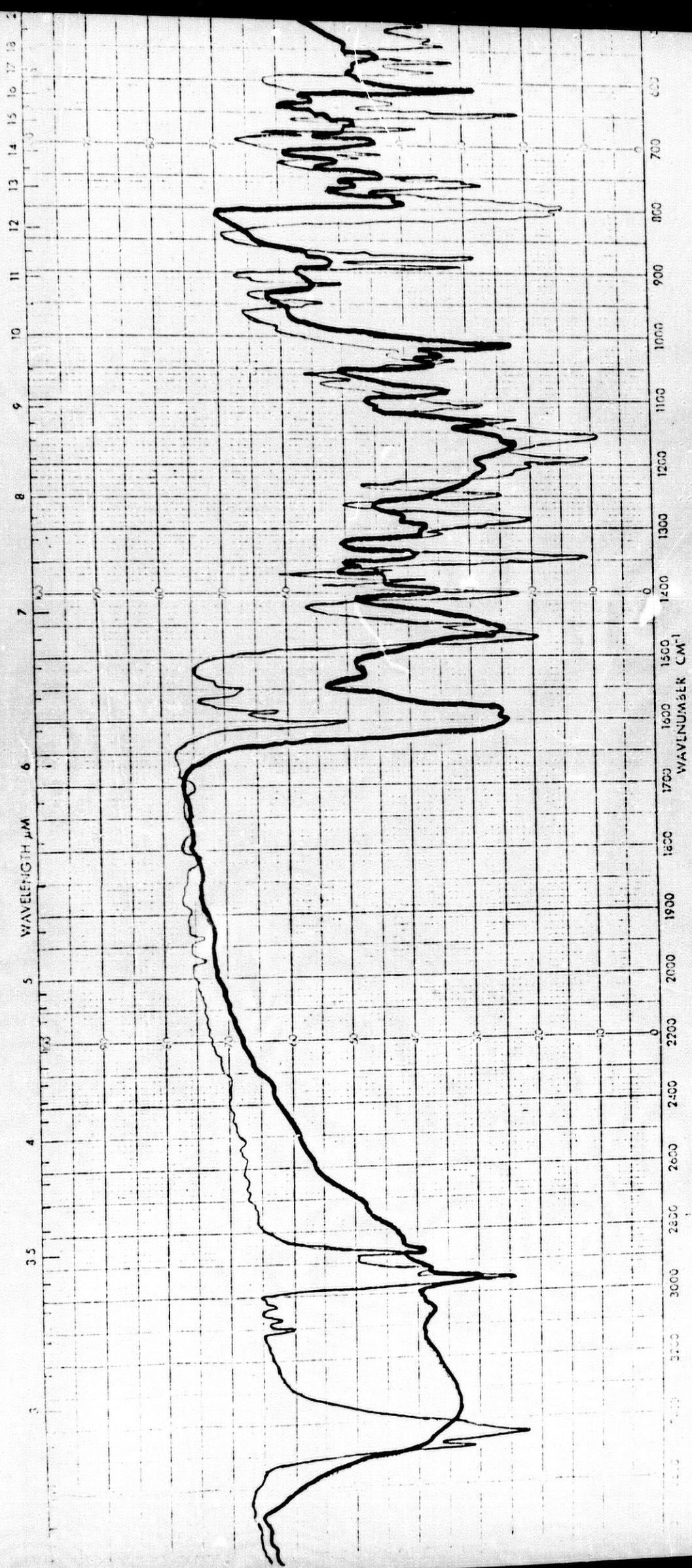


Figura 51. Espectros IR del producto sólido etilfenilefrina-azul de bromotimol (trazo grueso) y del clorhidrato de etilfenilefrina (trazo fino) en comprimidos de bromuro potásico (% transmisión frente a cm^{-1}).

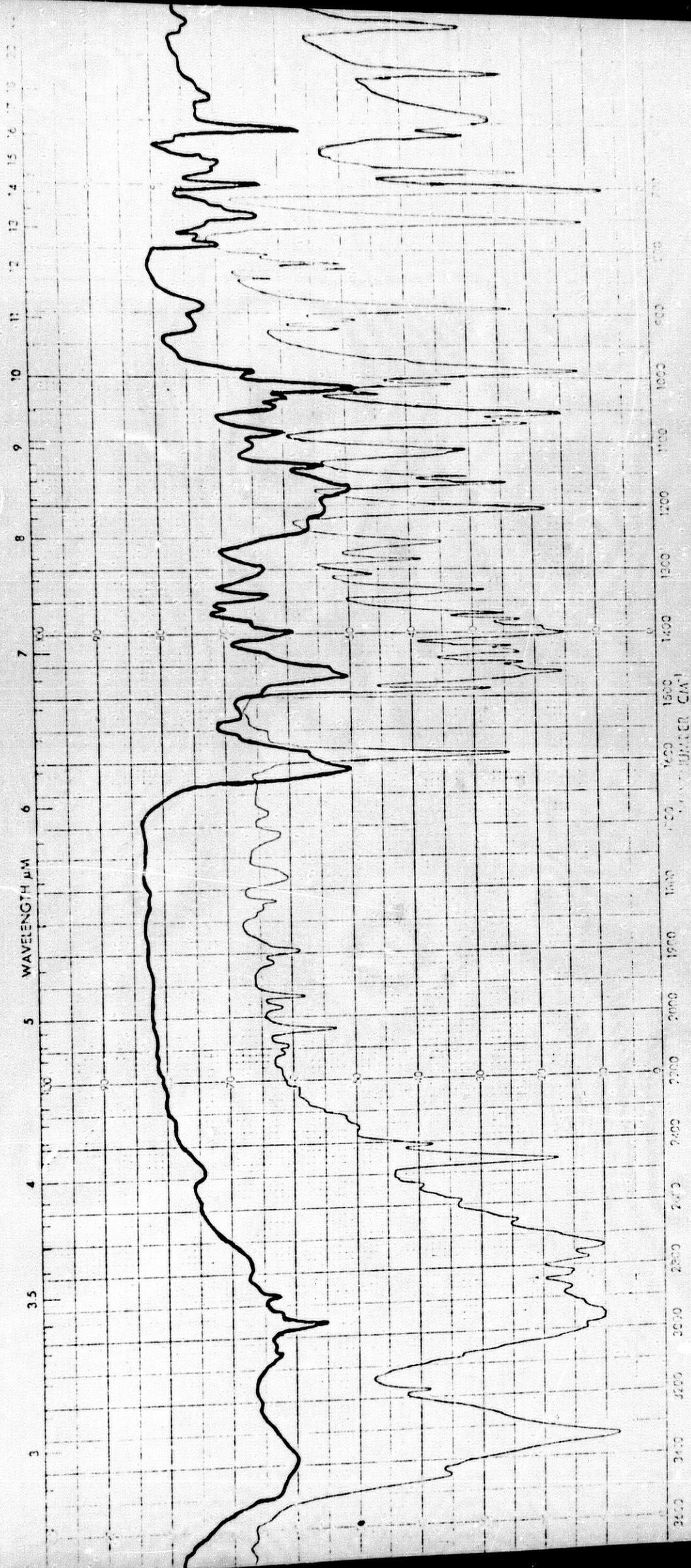


Figura 52. Espectros IR del producto sólido efedrina-azul de bromotimol (trazo grueso) y del clóridrato de efedrina (trazo fino) en comprimidos de bromuro potásico (% transmisión frente a n° de onda en cm^{-1}).

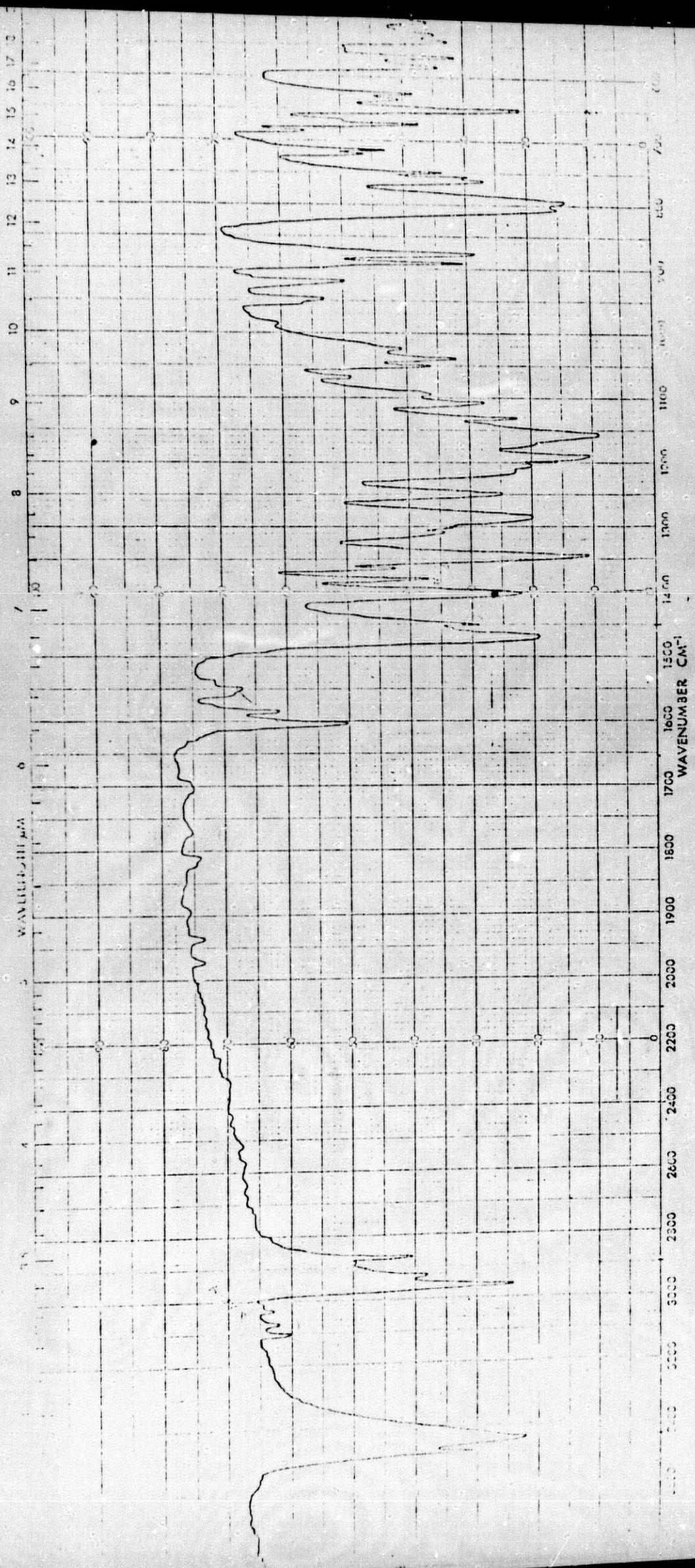


Figura 53. Espectro IR del azul de bromotimol en comprimido de bromuro potásico (% transmisión frente a n° de onda en cm^{-1}).

4.5.4. Análisis Térmico Diferencial

Se han registrado las curvas de análisis térmico diferencial (A.T.D.) de los complejos sólidos correspondientes a 6 de las aminas ensayadas más típicas; al objeto de obtener datos acerca de la naturaleza de los complejos amina-azul de bromotimol, tales como temperatura de fusión, presencia o ausencia de moléculas de agua en la estructura del complejo sólido, etc.

Las curvas de A.T.D. obtenidas mediante esta técnica térmica se han recogido en las figuras 54 - 59 en las cuales se ha representado ΔT frente a T , siendo ΔT la diferencia de temperatura entre la sustancia problema y la del material térmicamente inerte y T la temperatura del horno (en grados centígrados).

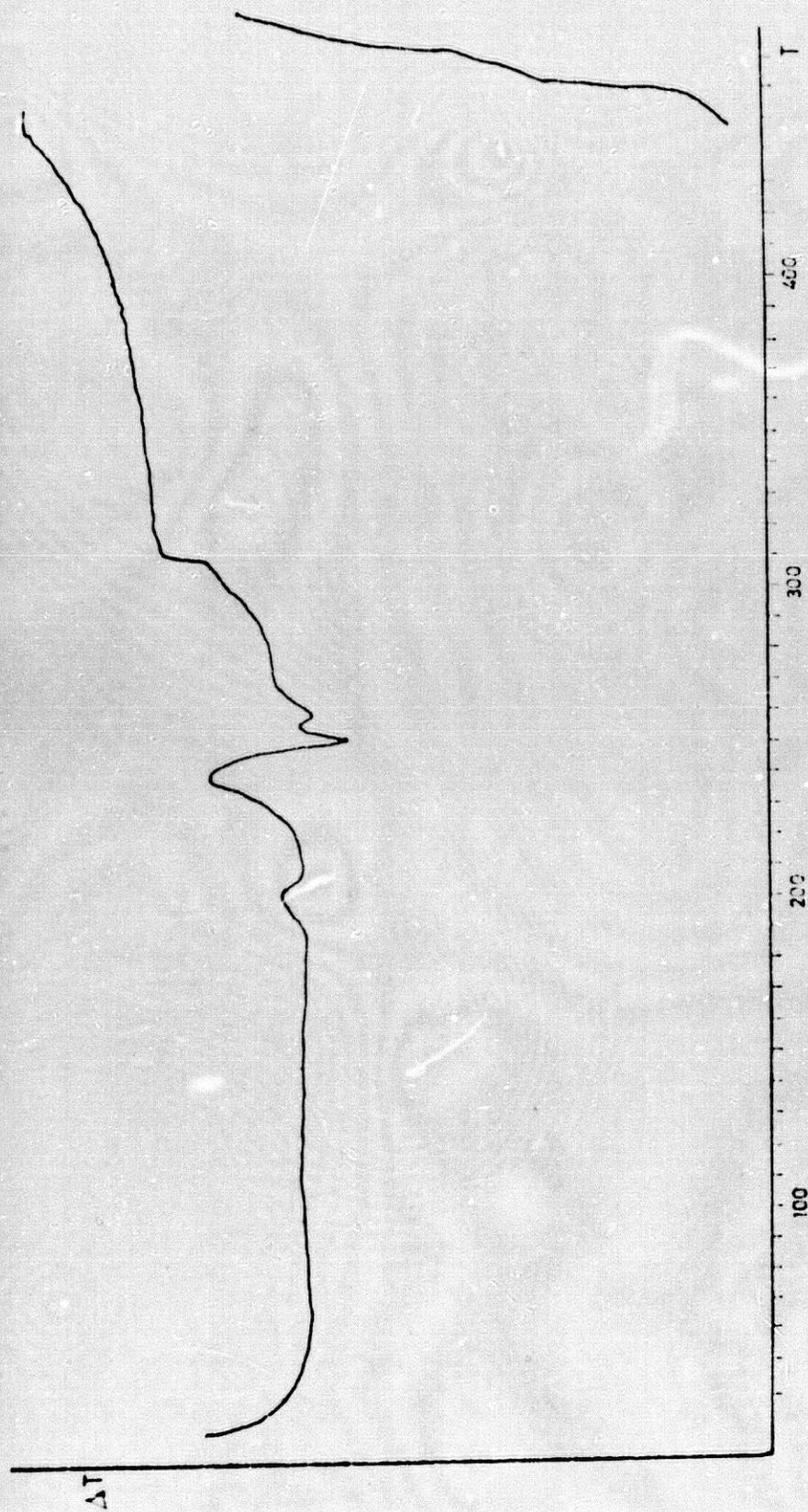


Figura 54. Curva de A. T. D. del complejo sólido belladonina-azul de bromotimolol.

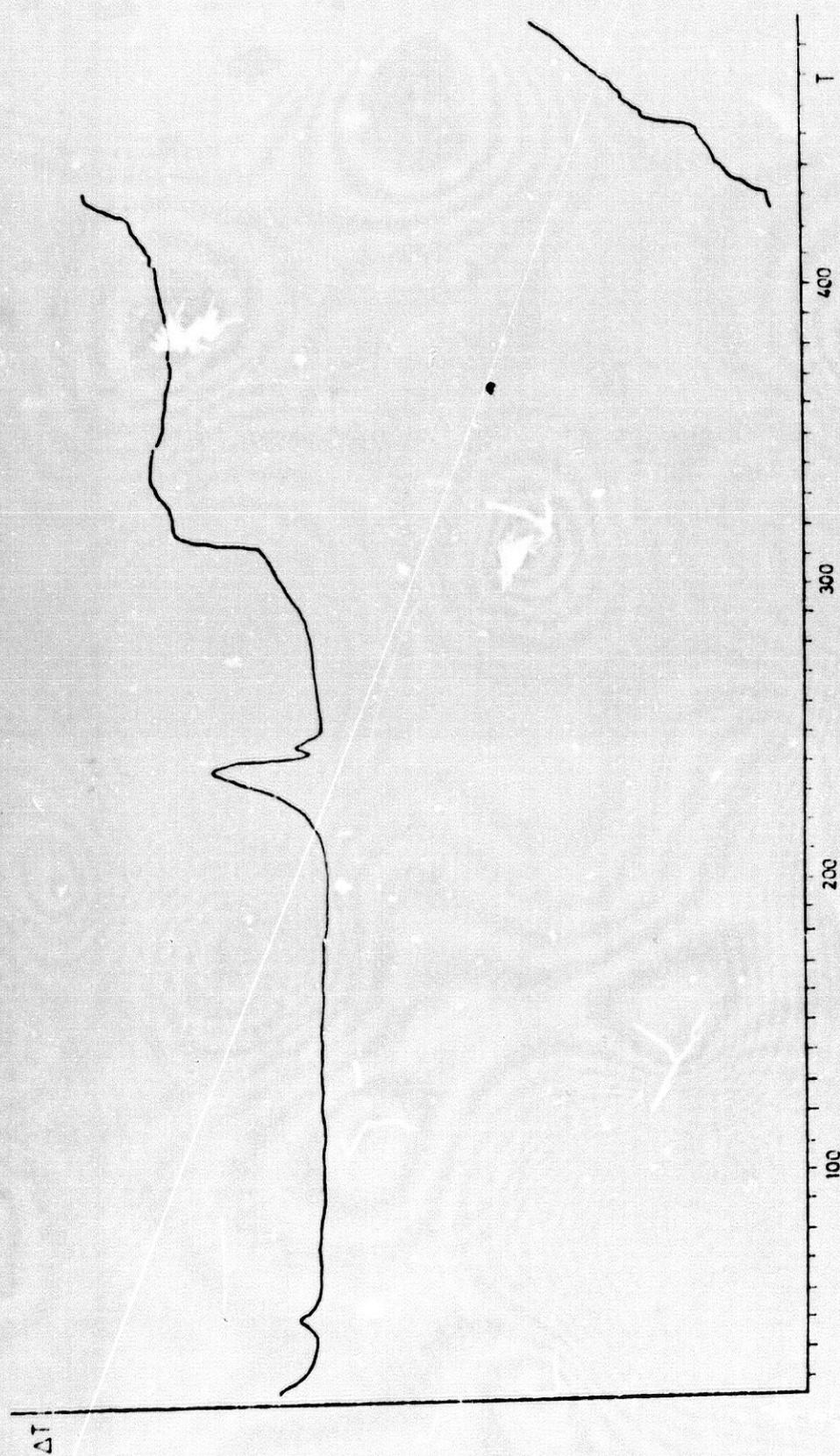


Figura 55. Curva de A. T. D. del complejo sólido atropamina-azul de bromotimol.



Figura 56. Curva de A.T.D. del complejo sólido bamethan-azul de bromotimol.

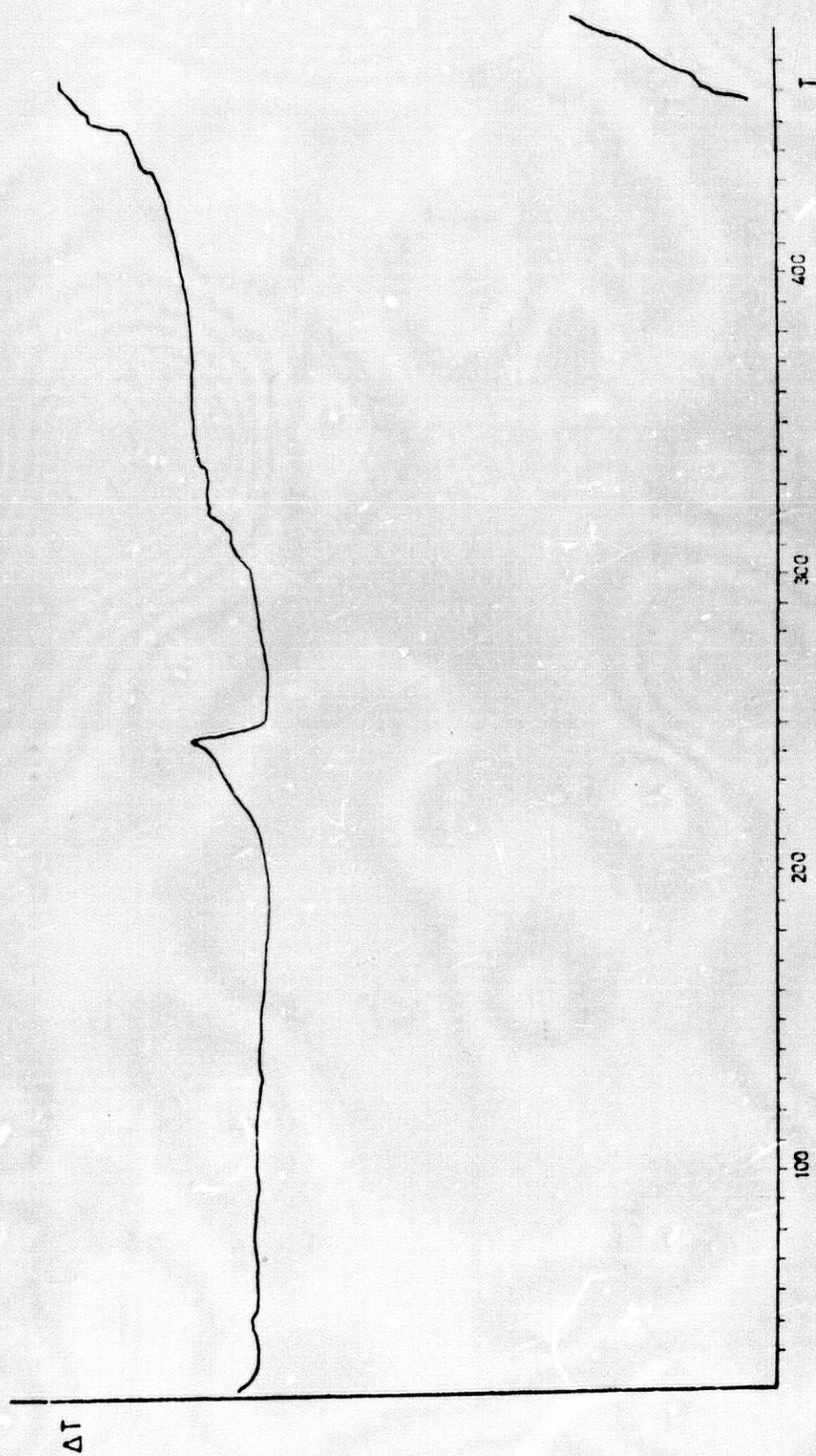


Figura 57. Curva de A. T. D. del complejo sólido flurazepan-azul de bromotimol.

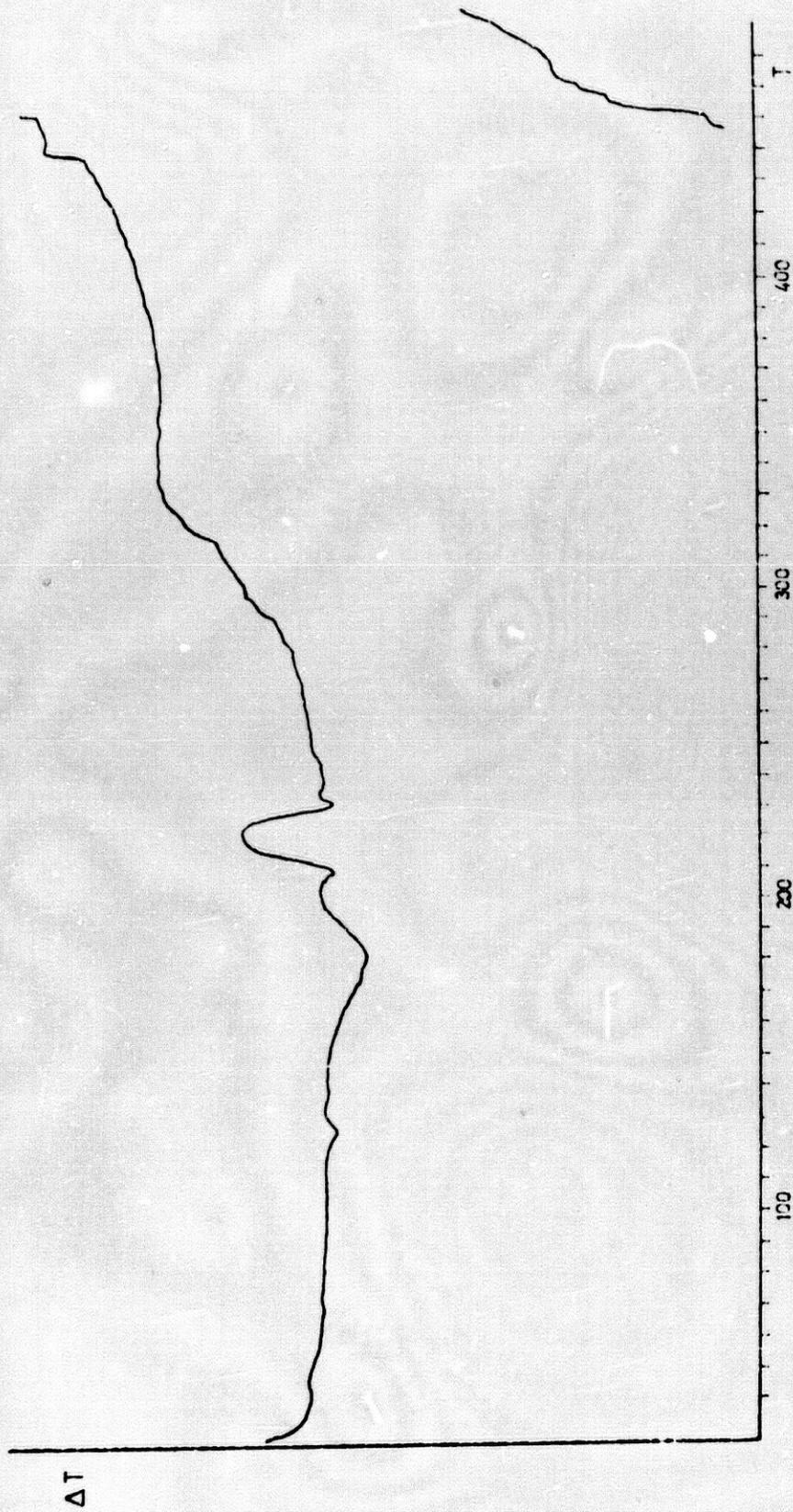


Figura 58. Curva de A. T. D. del complejo sólido lobelina-azul de bromotimol.

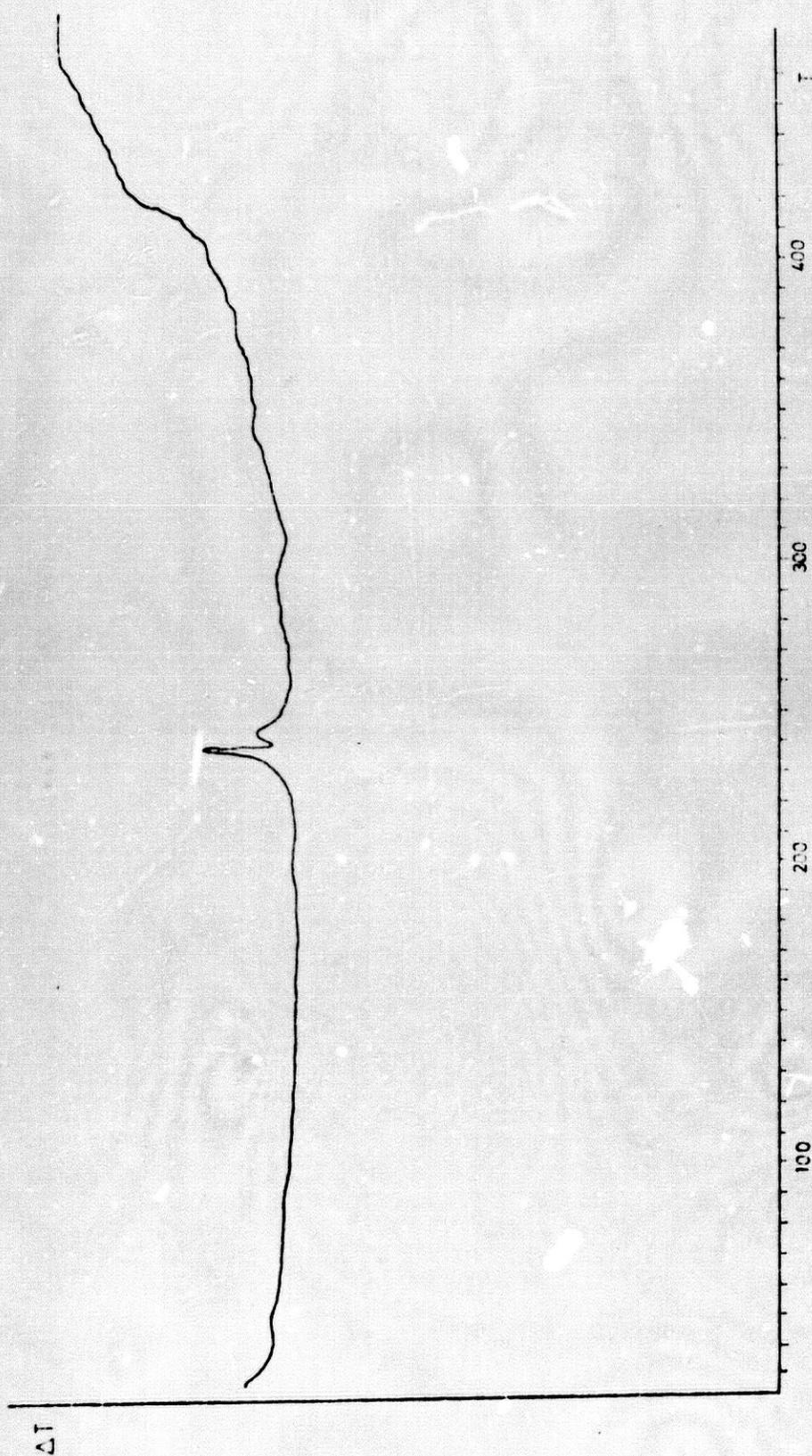


Figura 59. Curva de A. T. D. del complejo sólido quinina-azul de bromotimol.

4.6. Distribución de pares iónicos en dos fases.

4.6.1. Espectros UV, V de los complejos en disolución.

Mediante la técnica descrita en el apartado 3.6.3.2. se ~~recon~~ se ~~recon~~ los espectros de absorción UV, V de cada uno de los complejos obtenidos.

Los espectros de los complejos extraídos en cloroformo se registraron entre 700 y 200 nm frente al cloroformo obtenido en la extracción blanco. En todas las extracciones se utilizó doble volumen de fase orgánica ($Q=2$). Los resultados aparecen en las fig 60-84, en las que se representó en abscisas longitud de onda en nm y en ordenada absorbancia.

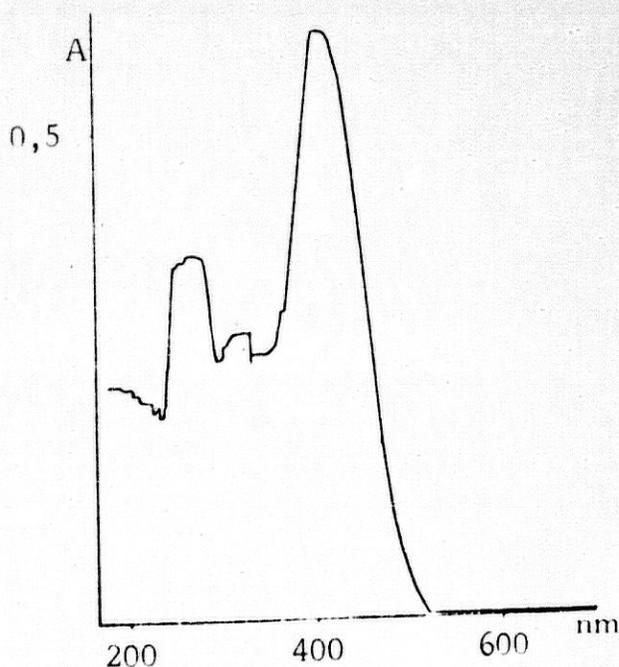


Figura 60. Espectro de absorción UV-V de la fase cloroformica después de la extracción ($Q = 2$) de $3,2 \cdot 10^{-7}$ moles de atropamina y $2,4 \cdot 10^{-6}$ moles de azul de bromotimol.

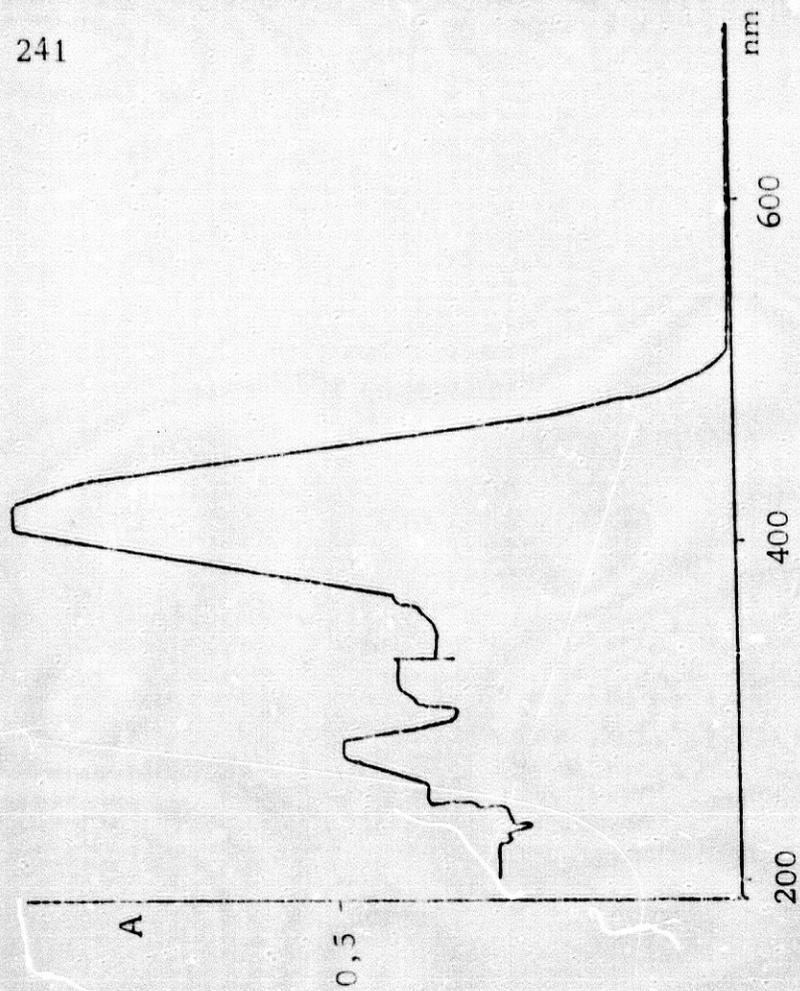


Figura 62. Espectro de absorción UV de la fase clorofórmica después de la extracción ($Q = 2$) de $1,6 \cdot 10^{-7}$ moles de belladonna y $2,4 \cdot 10^{-6}$ moles de azul de bromotimol a $\text{pH} = 7,50$.

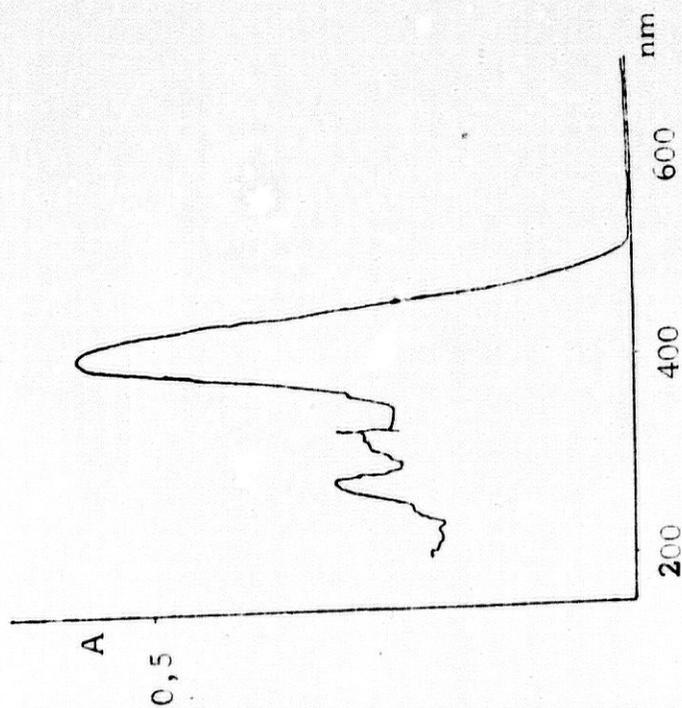


Figura 61. Espectro de absorción UV-V de la fase clorofórmica después de la extracción ($Q = 2$) de $3,2 \cdot 10^{-7}$ moles de atropina y $2,4 \cdot 10^{-6}$ moles de azul de bromotimol a $\text{pH} = 7,50$.

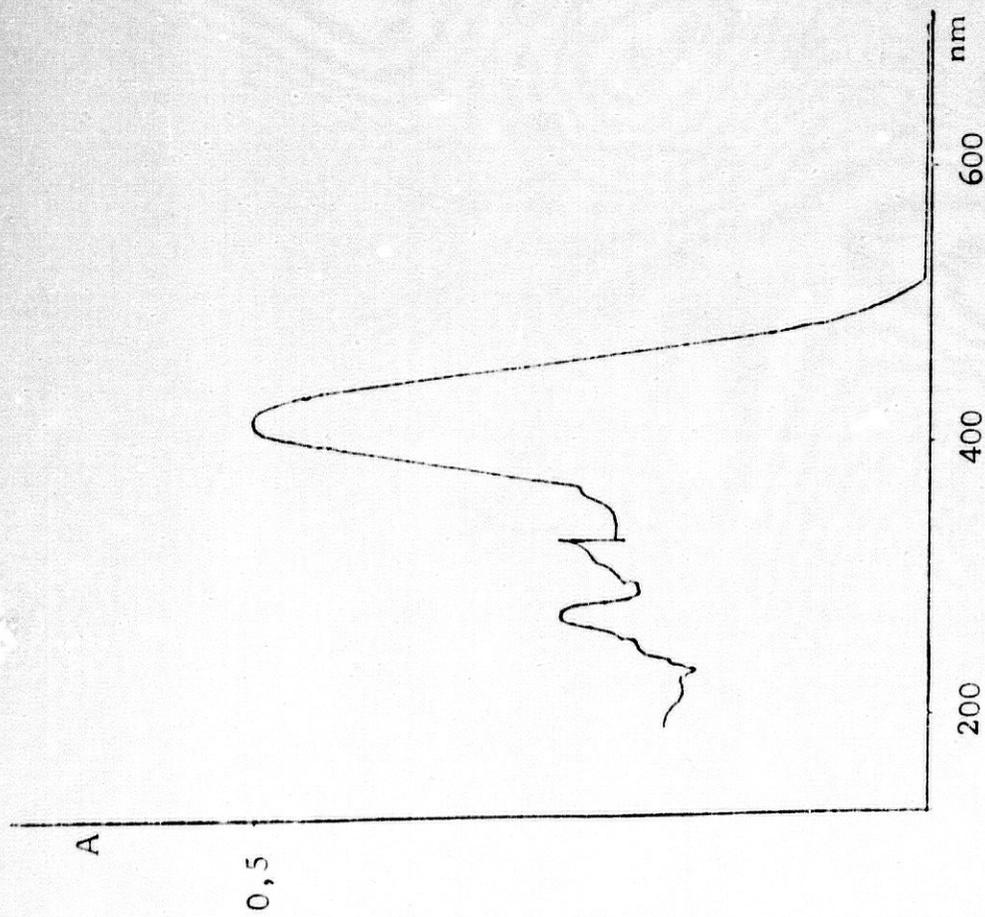


Figura 63. Espectro de absorción UV-V de la fase clorofílica después de la extracción ($Q = 1,67$) de $2,4 \cdot 10^{-6}$ moles de escopolamina N-óxido y $4,8 \cdot 10^{-6}$ moles de azul de bromotimol a $\text{pH} = 7,50$.

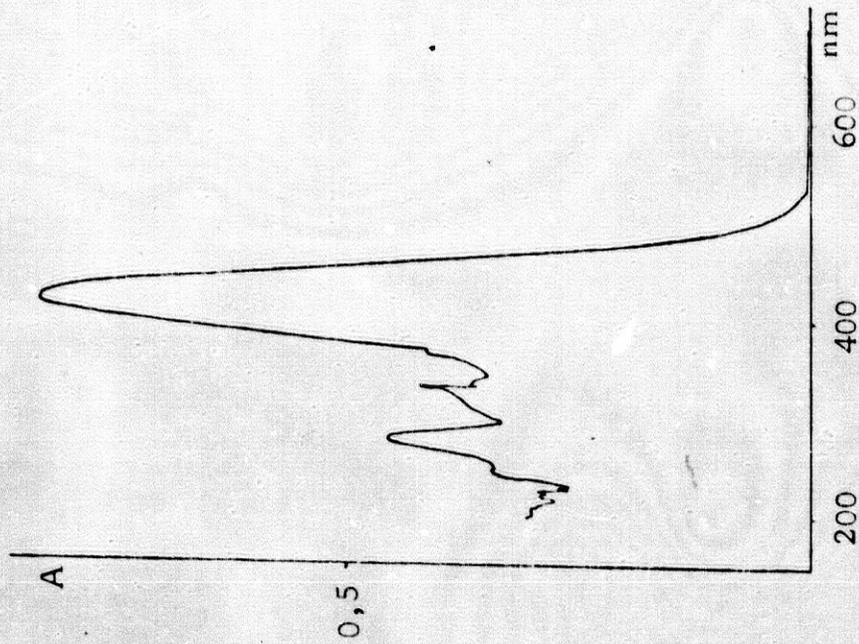


Figura 64. Espectro de absorción UV de la fase clorofílica después de la extracción ($Q = 2$) de $6,4 \cdot 10^{-7}$ moles de escopolamina y $2,4 \cdot 10^{-6}$ moles de azul de bromotimol a $\text{pH} = 7,50$.

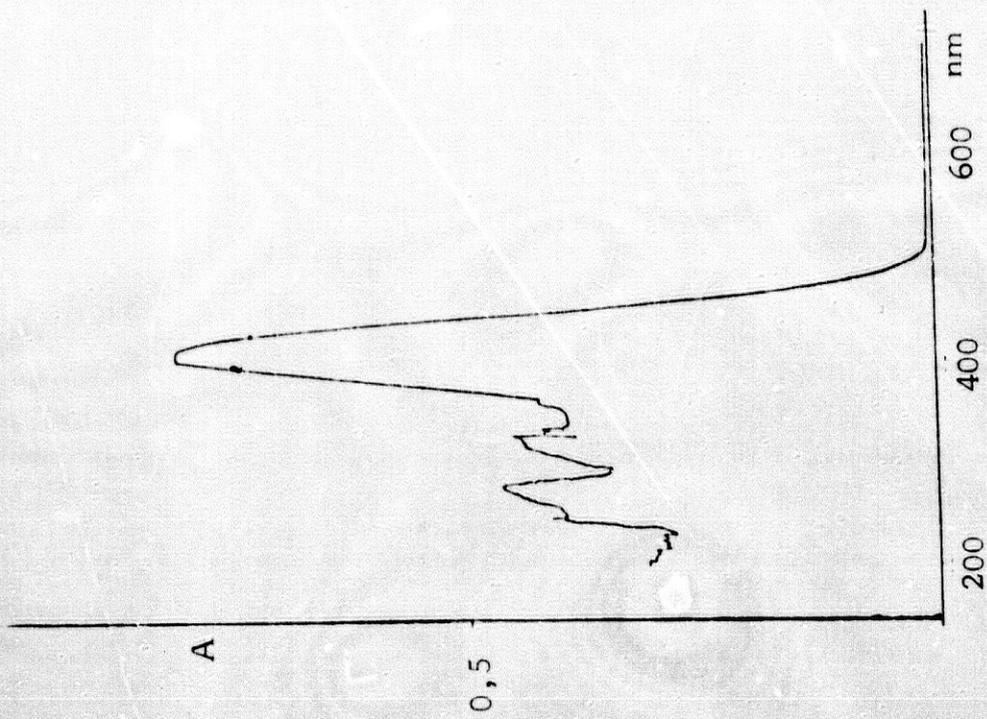


Figura 66. Espectro de absorción UV-V de la fase clorofórmica después de la extracción ($Q = 1$) de $2,56 \cdot 10^{-6}$ moles de hiosciamina y $2,88 \cdot 10^{-6}$ moles de azul de bromotimol a $\text{pH} = 9,77$.

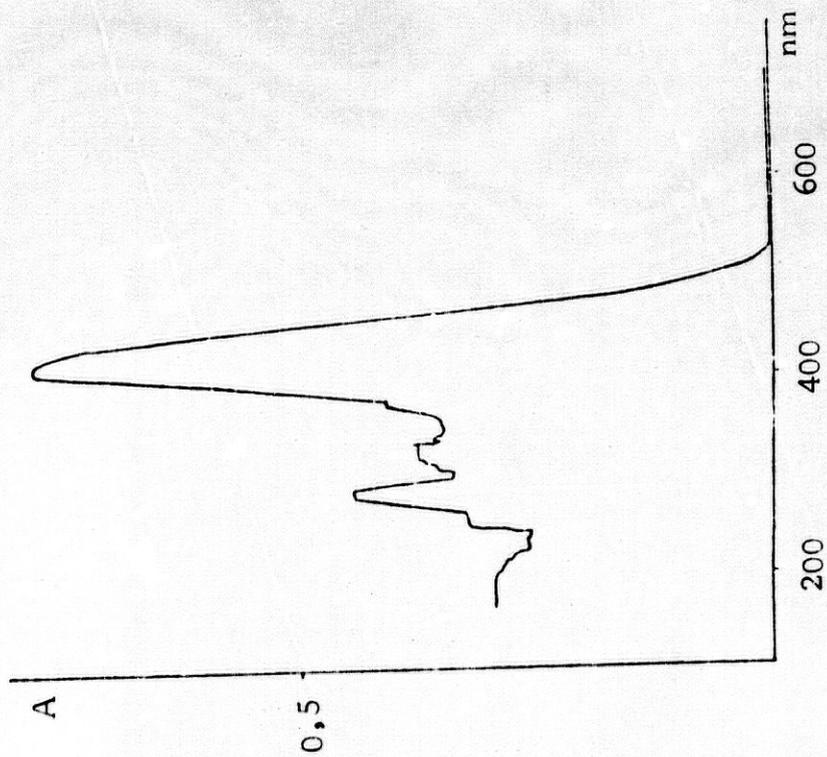


Figura 65. Espectro de absorción UV-V de la fase clorofórmica después de la extracción ($Q = 2$) de $6,4 \cdot 10^{-7}$ moles de tropina y $2,4 \cdot 10^{-6}$ moles de azul de bromotimol a $\text{pH} = 7,50$.

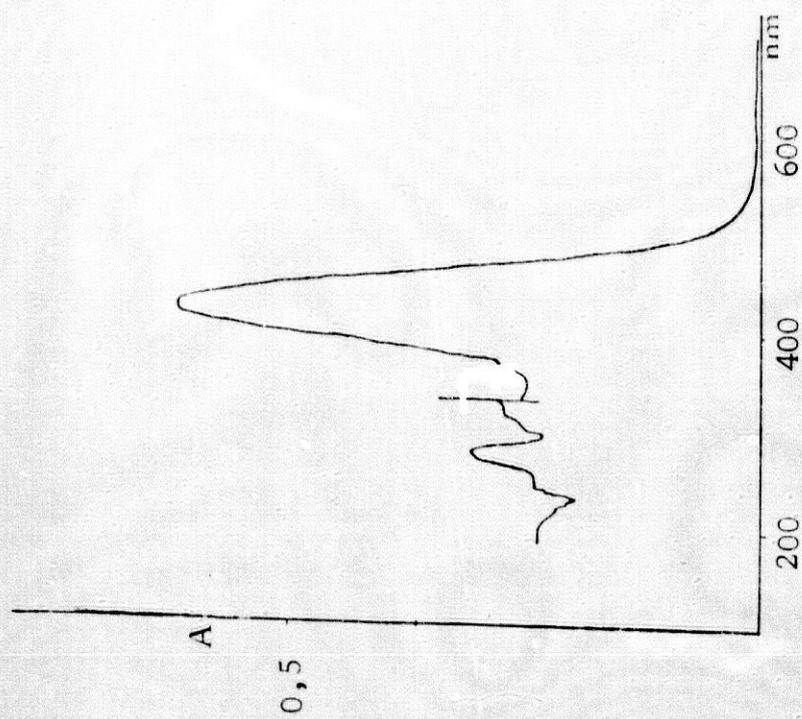


Figura 68. Espectro de absorción UV de la fase cloroformica después de la extracción ($Q = 2$) de $3,2 \cdot 10^{-7}$ moles de metil-atropina y $2,4 \cdot 10^{-6}$ moles de azul de bromotimol a $\text{pH} = 7,50$.

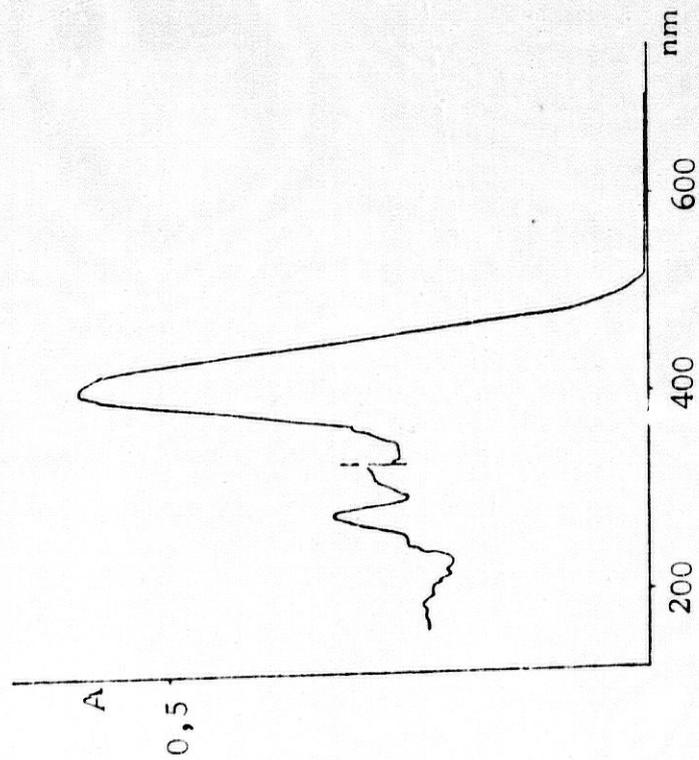


Figura 67. Espectro de absorción UV-V de la fase cloroformica después de la extracción ($Q = 2$) de $3,2 \cdot 10^{-6}$ moles de homatropina y $2,4 \cdot 10^{-6}$ moles de azul de bromotimol a $\text{pH} = 7,50$.

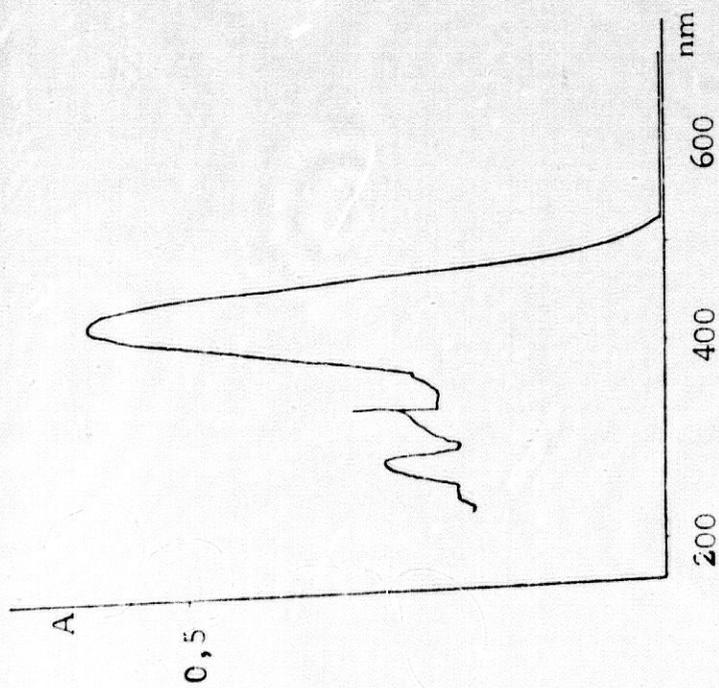


Figura 69. Espectro de absorción UV-V de la fase cloroformica después de la extracción ($Q = 2$) de $3,2 \cdot 10^{-7}$ moles de metilescopolamina y $2,4 \cdot 10^{-6}$ moles de azul de bromotimol a $\text{pH} = 7,50$.

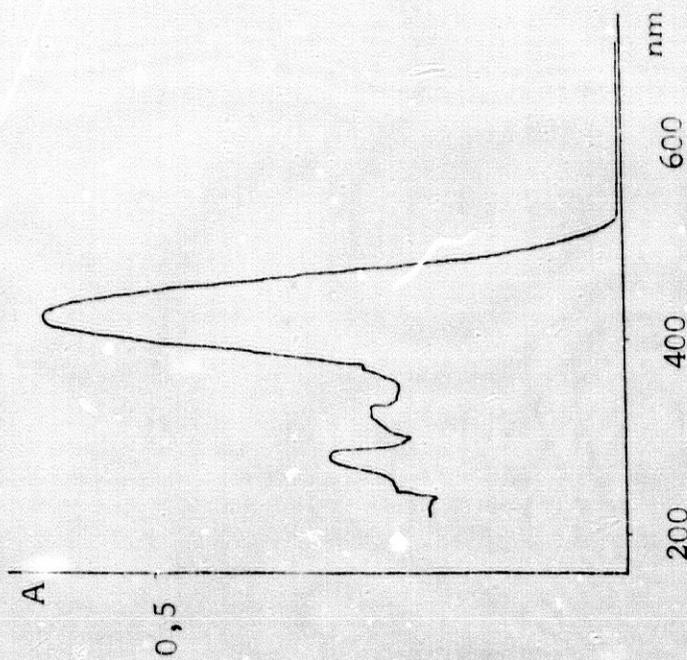


Figura 70. Espectro de absorción UV de la fase cloroformica después de la extracción ($Q = 2$) de $3,2 \cdot 10^{-7}$ moles de metilhomatropina y $2,4 \cdot 10^{-6}$ moles de azul de bromotimol a $\text{pH} = 7,50$.

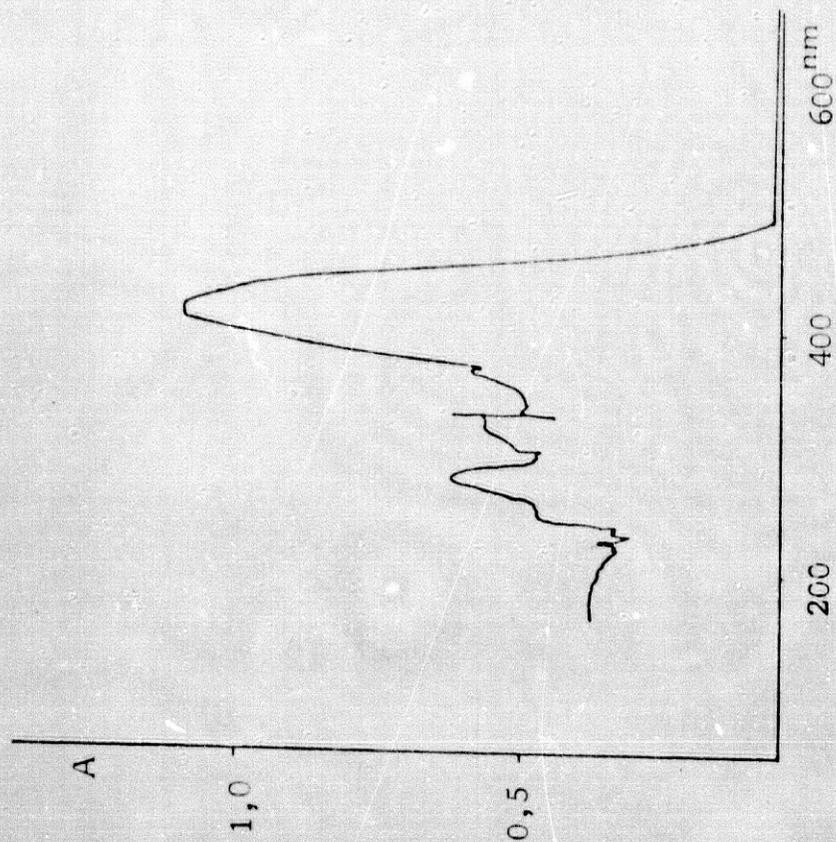


Figura 71. Espectro de absorción UV-V de la fase cloroformica después de la extracción ($C = 1,43$) de $8 \cdot 10^{-7}$ moles de nortropina y $4,8 \cdot 10^{-6}$ mgles de azul de bromotimol a pH = 7,50.

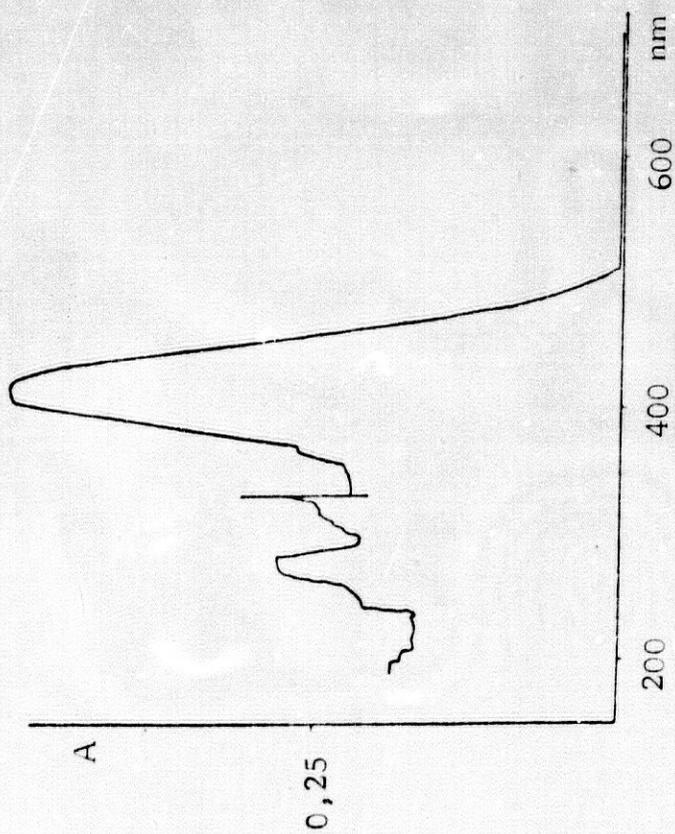


Figura 72. Espectro de absorción de la fase cloroformica después de la extracción ($C = 2$) de $6,4 \cdot 10^{-7}$ moles de tigliodina y $2,4 \cdot 10^{-6}$ mgles de azul de bromotimol a pH = 7,50.

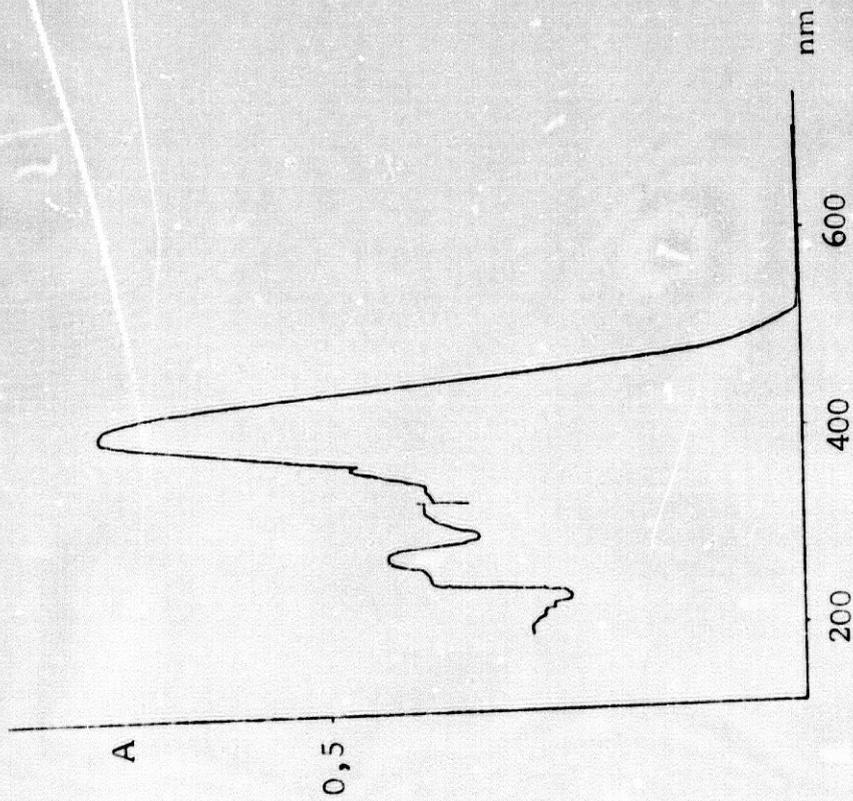


Figura 73. Espectro UV-V de la fase clorofórmica después de la extracción ($Q = 2$) de $4,8 \cdot 10^{-7}$ moles de tropina y $2,4 \cdot 10^{-6}$ moles de azul de bromotimol a $\text{pH} = 7,50$.

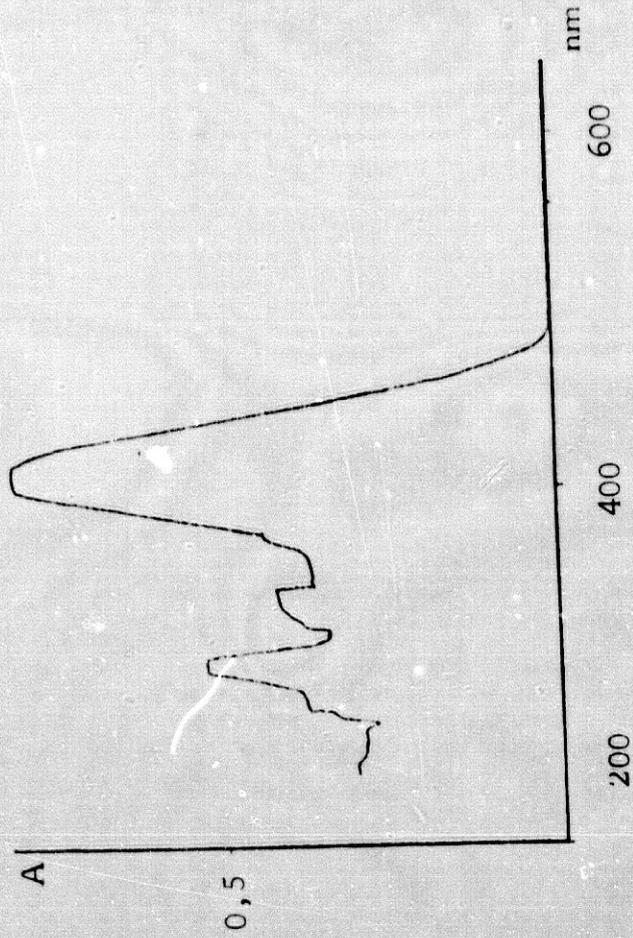


Figura 74. Espectro UV-V de la fase clorofórmica después de la extracción ($Q = 2$) de $4,8 \cdot 10^{-7}$ moles de bamethan y $2,4 \cdot 10^{-6}$ moles de azul de bromotimol a $\text{pH} = 7,50$.

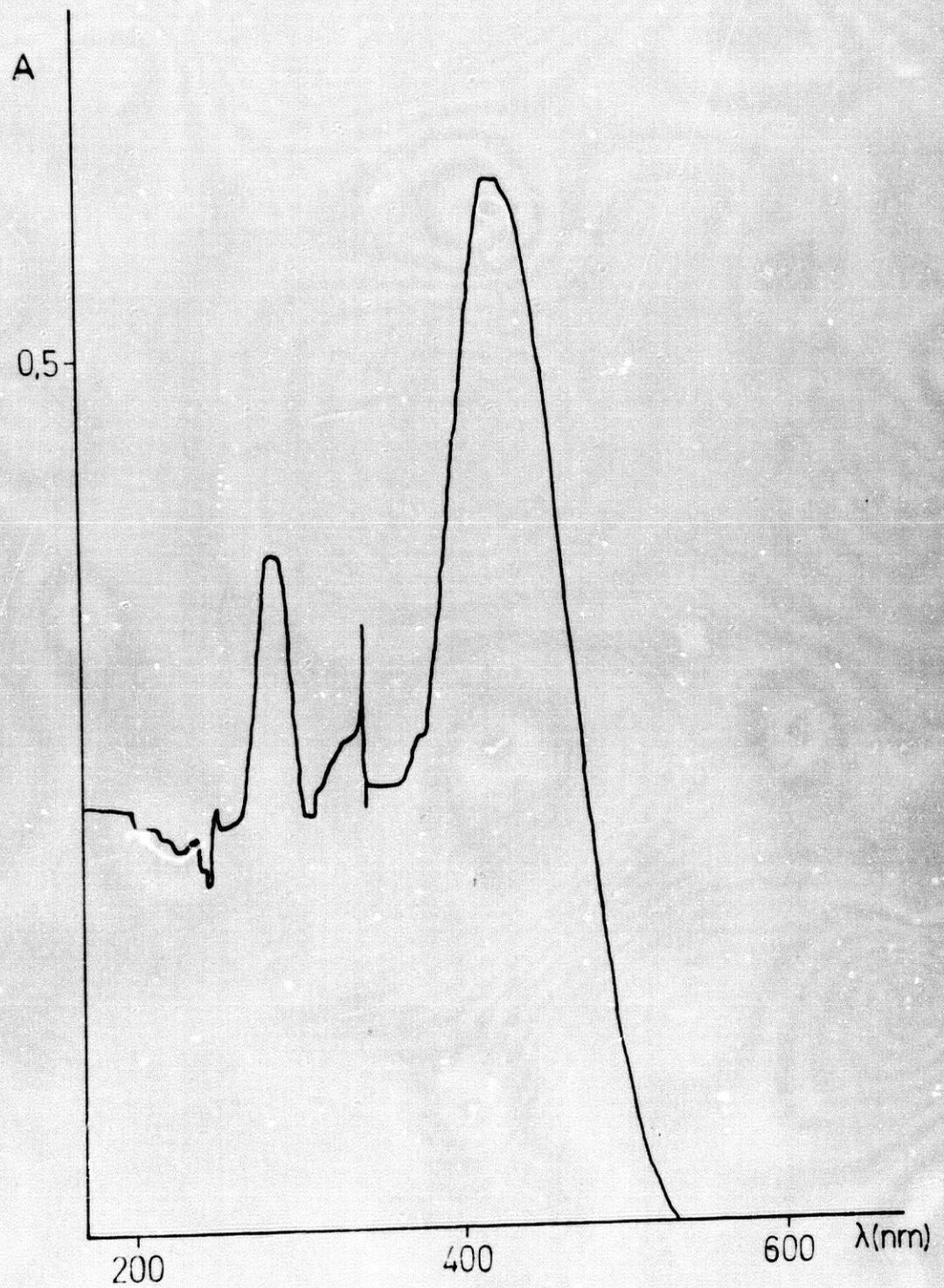


Figura 75. Espectro de absorción UV-V de la fase clorofórmica después de la extracción de $6,4 \cdot 10^{-7}$ moles de etilfenilfrina y $2,4 \cdot 10^{-6}$ moles de azul de bromotimol a $\text{pH} = 7,50$.

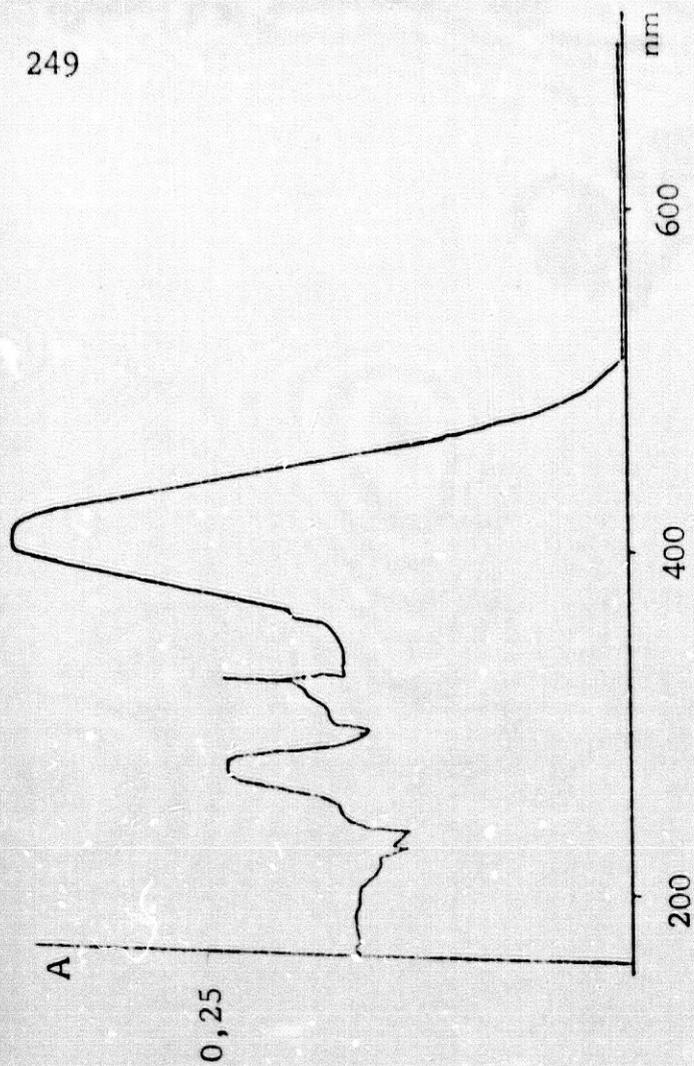


Figura 77. Espectro de absorción UV-V de la fase cloroformica después de la extracción de $3,2 \cdot 10^{-6}$ moles de fenilefrina y $2,4 \cdot 10^{-6}$ moles de azul de bromo timol a $\text{pH} = 7,50$.

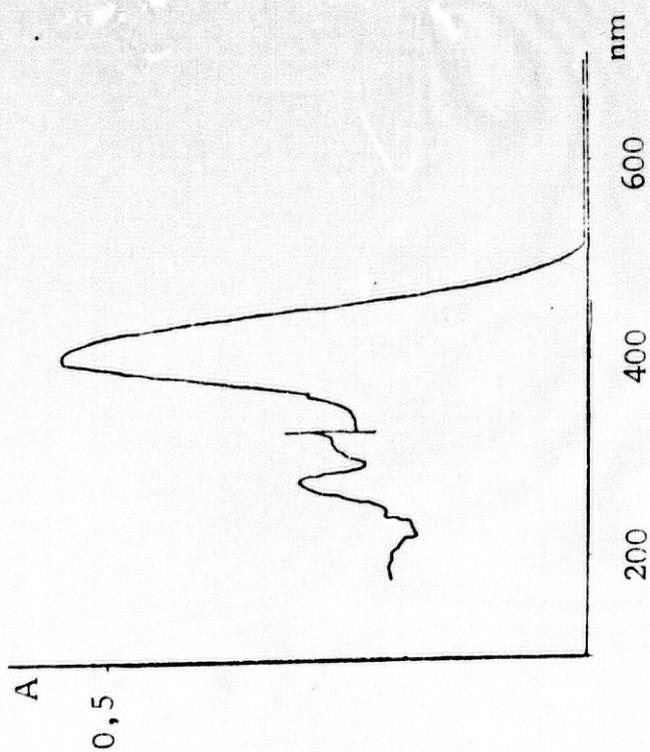


Figura 76. Espectros de absorción UV-V de la fase cloroformica después de la extracción de $3,2 \cdot 10^{-7}$ moles de efedrina y $2,4 \cdot 10^{-6}$ moles de azul de bromo timol a $\text{pH} = 7,50$.

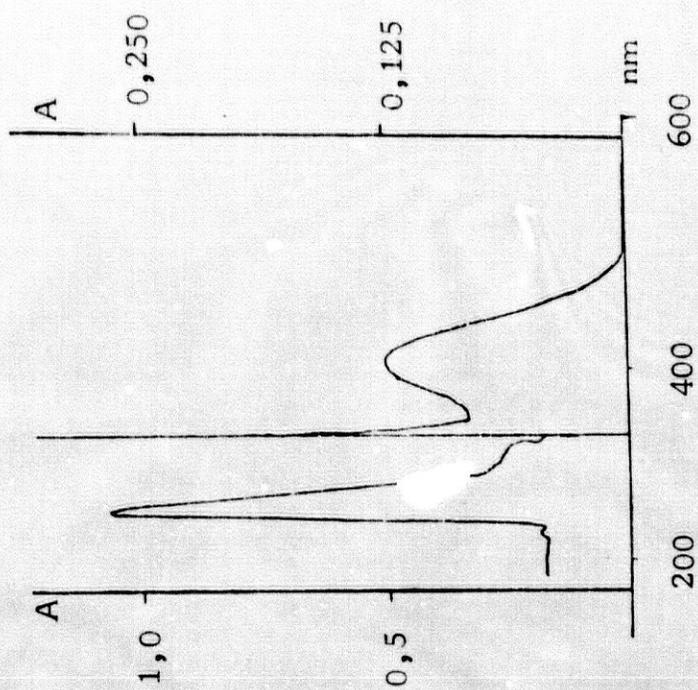


Figura 79. Espectro de absorción UV-V de la fase clorofórmica después de la extracción de $8 \cdot 10^{-7}$ moles de bromotimol azul de bromotimol a $\text{pH} = 7,50$.

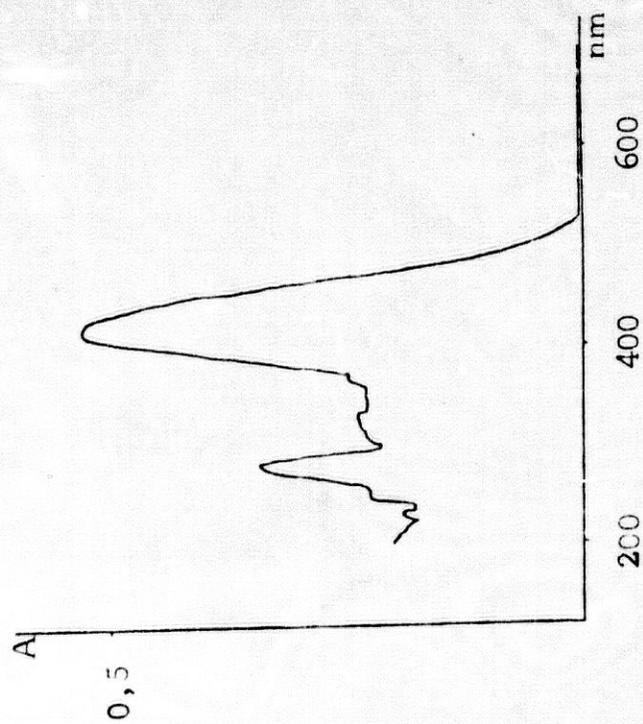


Figura 78. Espectro de absorción UV-V de la fase clorofórmica después de la extracción de $4,8 \cdot 10^{-6}$ moles de metaproterenol ($Q = 1,25$) y $7,2 \cdot 10^{-6}$ moles de bromotimol azul de bromotimol a $\text{pH} = 7,50$.

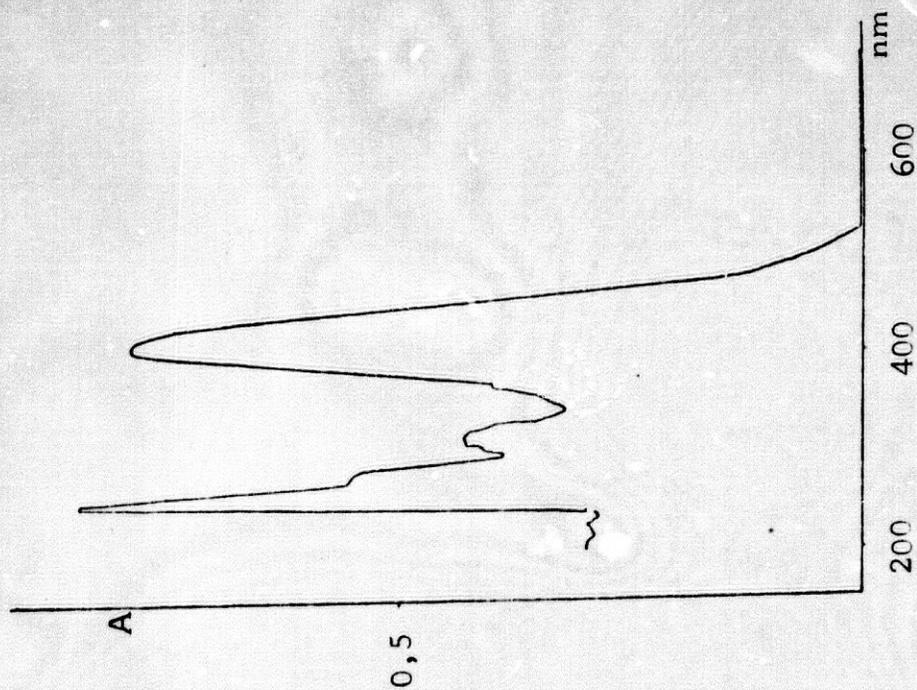


Figura 80. Espectro de absorción UV-V de la fase clorofórmica después de la extracción de $4,8 \cdot 10^{-7}$ moles de flurazepan ($Q = 2$) y $2,4 \cdot 10^{-6}$ moles de azul de bromotimol a pH = 7,50.

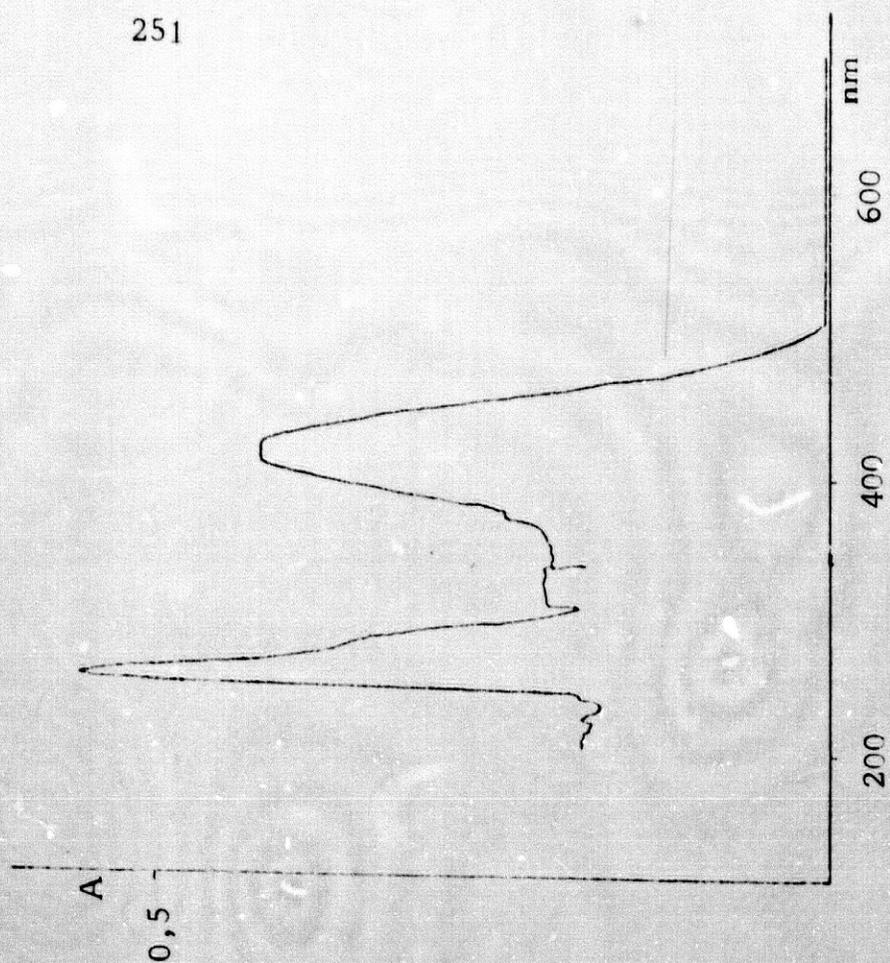


Figura 81. Espectro de absorción UV-V de la fase clorofórmica después de la extracción ($Q = 1$) de $8 \cdot 10^{-7}$ moles de medazepan y $1,2 \cdot 10^{-6}$ moles de azul de bromotimol a pH = 7,50.

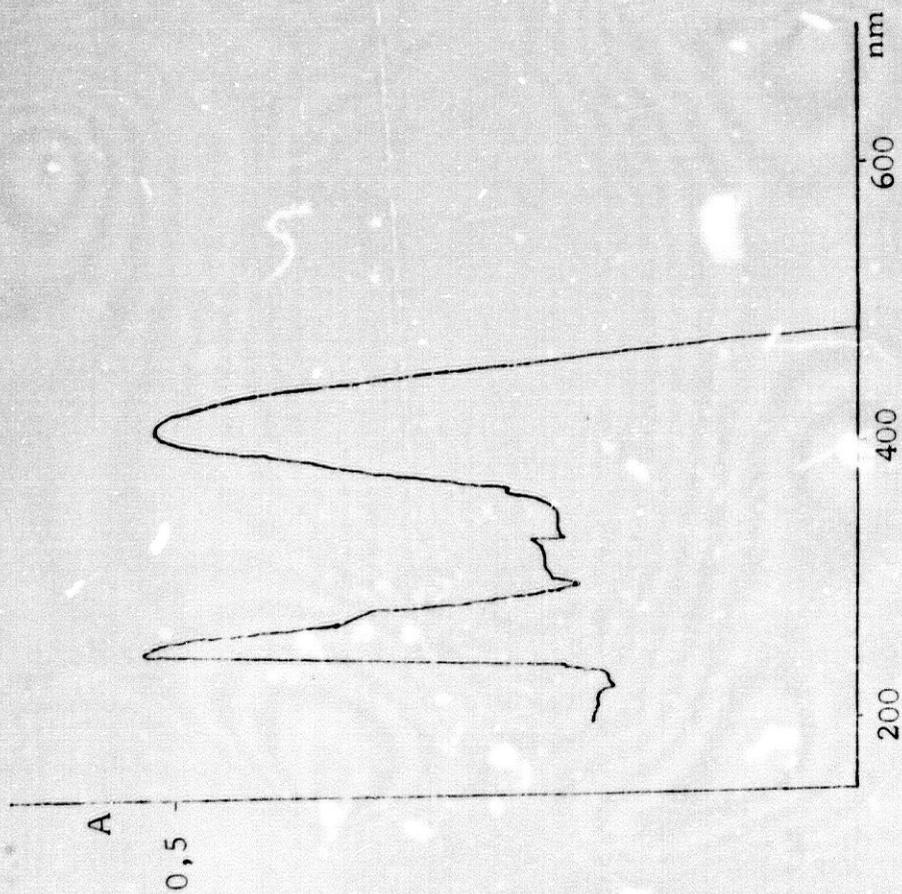


Figura 82. Espectro de absorción UV-V de la fase clorofónica después de la extracción ($Q = 2$) de $3,2 \cdot 10^{-7}$ moles de estricnina y $2,4 \cdot 10^{-6}$ moles de azul de bromotimol a $pH = 7,50$.

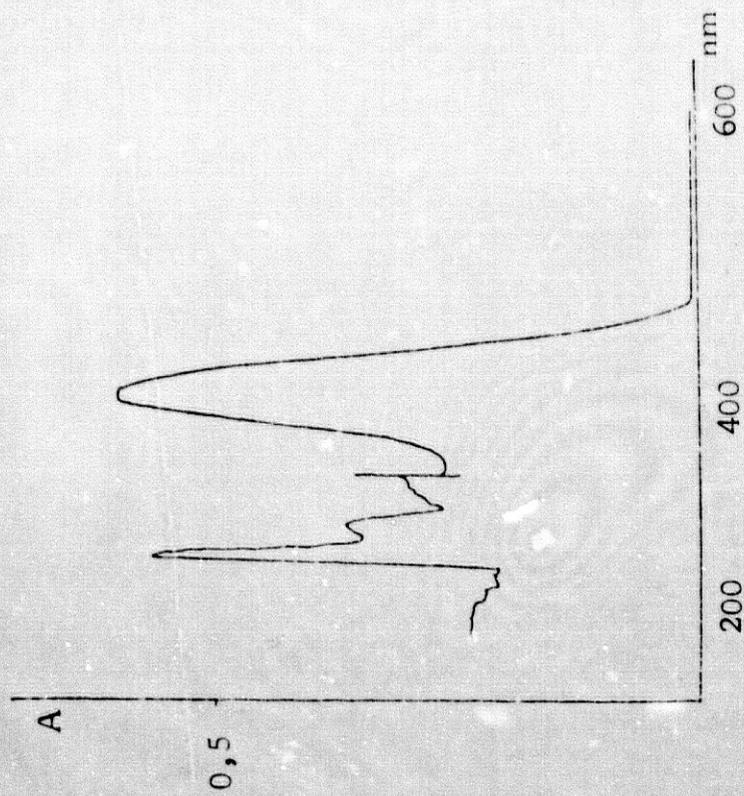


Figura 83. Espectro de absorción UV-V de la fase clorofónica después de la extracción de $3,72 \cdot 10^{-7}$ moles de lobelina y $2,4 \cdot 10^{-6}$ moles de azul de bromotimol a $pH = 7,50$ ($Q = 2$)

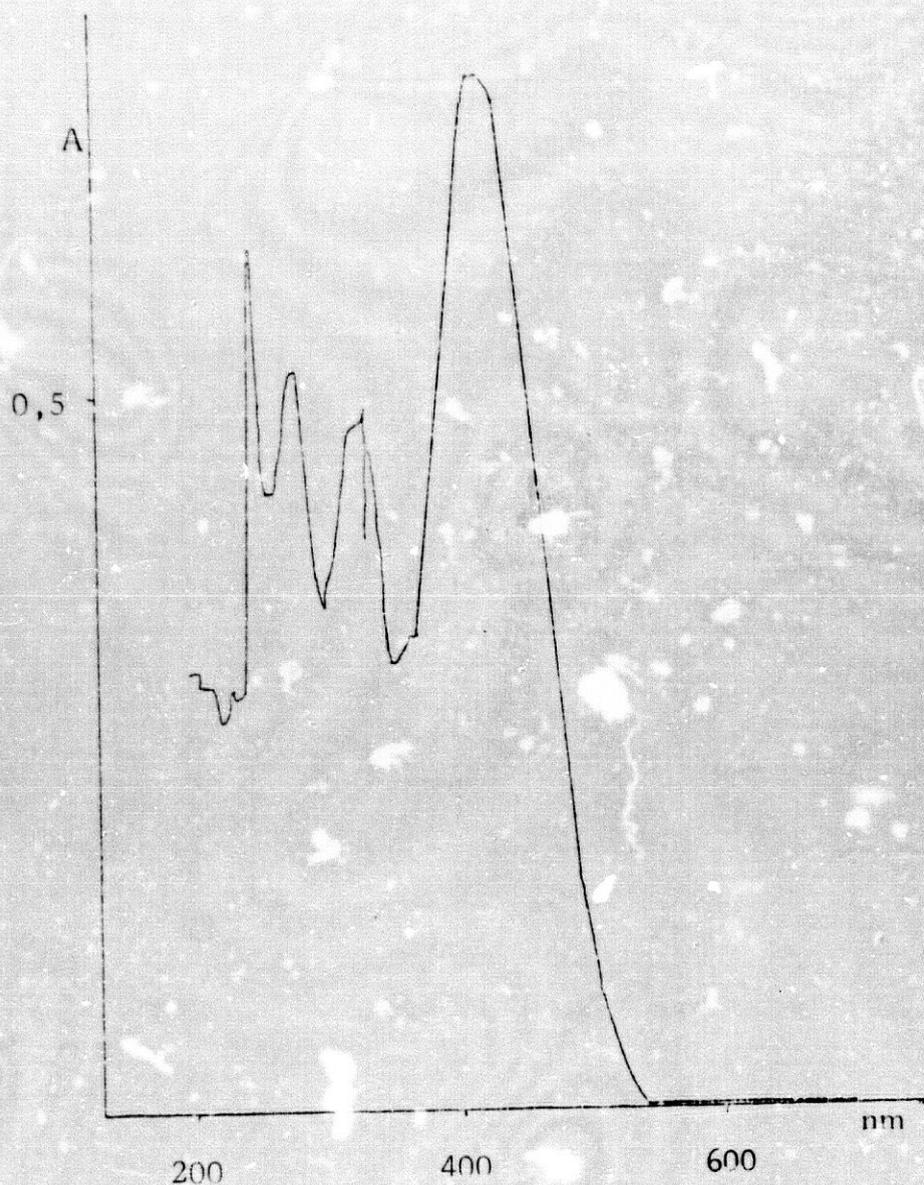


Figura 84. Espectro de absorción UV-V de la fase clorofórmica después de la extracción ($Q = 2$) de $3,2 \cdot 10^{-7}$ moles de quinina y $2,4 \cdot 10^{-6}$ moles de azul de bromotimol a $\text{pH} = 7,50$.

4.6.2. Curvas de calibrado en dos fases.

Los resultados obtenidos mediante el método descrito en el apartado 3.6.3.2. aparecen en las tablas CVIII - CXXXII, en donde pueden apreciarse todas las particularidades del método experimental aplicado. En el encabezamiento figuran el nombre de la sustancia ensayada (amina o ión de amonio cuaternario) y después la temperatura de la experiencia, que en todas las ocasiones fué de 20°C. En la primera y segunda columna aparecen los mililitros de amina y colorante, especificándose la concentración molar de dichas disoluciones; en la tercera columna se muestra el volumen total de la fase acuosa, V_{ac} (que siempre se completó con tampón de fosfato 7,50); después aparece en la siguiente columna la concentración inicial de la amina, C_L^0 , calculada a partir de las columnas 1ª y 3ª; en la siguiente columna se encuentra el volumen total de cloroformo, que en todas las ocasiones fué de 10ml y, por último, se da el valor de absorbancia de la fase orgánica a 410nm medida frente a su correspondiente blanco, preparado de acuerdo con el método antes mencionado. Dicha experiencia blanco queda anotada en las tablas CVIII - CXXXII cuando los mililitros de amina son 0, y por tanto $C_B^0 = 0$. El valor de absorbancia de esta experiencia se obtuvo utilizando como blanco cloroformo puro.

La concentración inicial de azul de bromotimol no figura en las tablas, pero puede calcularse fácilmente a partir de los datos de las columnas 2 y 3, siendo de $4,8 \cdot 10^{-4} M$ a excepción de las aminas que fueron poco reactivas, en las cuales ésta fué mayor.

La fuerza iónica de todas estas experiencias tampoco figura en las tablas CVIII-CXXXII, pudiendo considerarse que es la correspondiente a la disolución tampón que mantiene el pH de la fase acuosa en las experiencias. Como se ha indicado anteriormente la fuerza iónica de la disolución de tampón de fosfato sódico pH 7,50 puede oscilar como máximo entre 0,1-0,15.

TABLA CVIII

Curva de calibrado: Valores de absorbancia en la fase orgánica medidos a 410 nm a diferentes concentraciones iniciales de clorhidrato de atropamina con exceso de azul de bromatimol. T= 20°C

<u>ml amina</u> $1,6 \cdot 10^{-4}$	<u>ml A.B.</u> $2,4 \cdot 10^{-3}$	<u>V_{ac} a</u> pH 7,50	<u>C_B^o 10⁵</u>	<u>ml</u> CHCl ₃	<u>A₄₁₀</u>
0,5	1	5	1,6	10	0,130
1	1	5	3,2	10	0,305
2	1	5	6,4	10	0,610
3	1	5	9,6	10	0,920
4	1	5	12,8	10	1,20
0	1	5	0	10	0,035

TABLA CIX

Curva de calibrado: Valores de absorbancia en la fase orgánica medidos a 410 nm a diferentes concentraciones iniciales de clorhidrato de atropina con exceso de azul de bromotimol. T= 20°C

<u>ml amina</u> <u>$1,6 \cdot 10^{-4}$</u>	<u>ml A.B.</u> <u>$2,4 \cdot 10^{-3}$</u>	<u>V_{ac} a</u> <u>pH 7,50</u>	<u>$C_B^{\circ} \cdot 10^5$</u>	<u>ml</u> <u>$CHCl_3$</u>	<u>A_{410}</u>
0,5	1	5	1,6	10	0,155
1	1	5	3,2	10	0,310
2	1	5	6,4	10	0,600
3	1	5	9,6	10	0,920
4	1	5	12,8	10	1,20
0	1	5	0	10	0,035

TABLA CX

Curva de calibrado: Valores de absorbancia en la fase orgánica medidos a 410 nm a diferentes concentraciones iniciales de disulfato ácido de belladonina con exceso de azul de bromotimol. T= 20°C

<u>ml amina</u> $0,8 \cdot 10^{-4}$	<u>ml A.B.</u> $2,4 \cdot 10^{-3}$	<u>V_{ac} a</u> pH 7,50	<u>C_B^o 10⁵</u>	<u>ml</u> <u>CHCl₃</u>	<u>A₄₁₀</u>
0,5	1	5	0,8	10	0,090
1	1	5	1,6	10	0,215
2	1	5	3,2	10	0,570
3	1	5	4,8	10	0,860
4	1	5	6,4	10	1,15
0	1	5	0	10	0,035

TABLA CXI

Curva de calibrado: Valores de absorbancia en la fase orgánica medidos a 410 nm a diferentes concentraciones iniciales de bromhidrato de escopolamina con exceso de bromotimol. T= 20°C

<u>ml amina</u> $1,6 \cdot 10^{-4}$	<u>ml A.B.</u> $2,4 \cdot 10^{-3}$	<u>V_{ac} a</u> pH 7,50	<u>C_B^o 10⁵</u>	<u>ml</u> CHCl ₃	<u>A₄₁₀</u>
0,5	1	5	1,6	10	0,120
1	1	5	3,2	10	0,280
2	1	5	6,4	10	0,445
3	1	5	9,6	10	0,690
4	1	5	12,8	10	0,960
0	1	5	0	10	0,035

TABLA CXII

Curva de calibrado: Valores de absorbancia en la fase orgánica medidos a 410 nm a diferentes concentraciones iniciales de escopolamina N-oxido con exceso de azul de bromotimol. T= 20°C

<u>ml amina</u> $1,6 \cdot 10^{-4}$	<u>ml A.B.</u> $2,4 \cdot 10^{-3}$	<u>V_{ac} a</u> pH 7,50	<u>C_B 10⁵</u>	<u>ml</u> CHCl ₃	<u>A₄₁₀</u>
0,5	2	6	1,6	10	0,050
1	2	6	3,2	10	0,090
2	2	6	6,4	10	0,165
3	2	6	9,6	10	0,245
4	2	6	12,8	10	0,345
0	2	6	0	10	0,060

TABLA CXIII

Curva de calibrado: Valores de absorbancia en la fase orgánica medidos a 410 nm a diferentes concentraciones iniciales de bromhidrato escopolina con exceso de azul de bromotimol. T= 20°C

<u>ml amina</u> <u>1,6 10⁻⁴</u>	<u>ml A.B.</u> <u>2,4 10⁻³</u>	<u>V_{ac} a</u> <u>pH 7,50</u>	<u>C_B 10⁵</u>	<u>ml</u> <u>CHCl₃</u>	<u>A₄₁₀</u>
0,5	1	5	1,6	10	0,115
1	1	5	3,2	10	0,220
2	1	5	6,4	10	0,450
3	1	5	9,6	10	0,670
4	1	5	12,8	10	0,920
0	1	5	0	10	0,035

TABLA CXIV

Curva de calibrado: Valores de absorbancia en la fase orgánica medidos a 410 nm a diferentes concentraciones iniciales de bronhidrato de hiosciamina con exceso de azul de bromotimol. T= 20°C

<u>ml amina</u> <u>$1,6 \cdot 10^{-4}$</u>	<u>ml A.B.</u> <u>$2,4 \cdot 10^{-3}$</u>	<u>V_{ac} a</u> <u>pH 7,50</u>	<u>C_B^o 10⁵</u>	<u>ml</u> <u>CHCl₃</u>	<u>A₄₁₀</u>
0,5	1	5	1,6	10	0,135
1	1	5	3,2	10	0,290
2	1	5	6,4	10	0,590
3	1	5	9,6	10	0,890
4	1	5	12,8	10	1,20
0	1	5	0	10	0,035

TABLA CXV

Curva de valibrado: Valores de absorbancia en la fase orgánica medidos a 410nm a diferentes concentraciones iniciales de bromhidrato de homatropina con exceso de azul de bromotimol. T= 20°C

<u>ml amina</u> <u>$1,6 \cdot 10^{-4}$</u>	<u>ml A.B.</u> <u>$2,4 \cdot 10^{-3}$</u>	<u>V_{ac} a</u> <u>pH 7,50</u>	<u>C_B^o 10⁵</u>	<u>ml</u> <u>CHCl₃</u>	<u>A₄₁₀</u>
0,5	1	5	1,6	10	0,135
1	1	5	3,2	10	0,285
2	1	5	6,4	10	0,590
3	1	5	9,6	10	0,880
4	1	5	12,8	10	1,20
0	1	5	0	10	0,050

TABLA CXVI

Curva de calibrado: Valores de absorbancia en la fase orgánica medidos a 410 nm a diferentes concentraciones iniciales de bromuro de metilatropina con exceso de azul de bromotimol. T= 20°C

<u>ml amina</u> $1,6 \cdot 10^{-4}$	<u>ml A.B.</u> $2,4 \cdot 10^{-3}$	<u>V_{ac} a</u> pH 7,50	<u>C_B 10⁵</u>	<u>ml</u> CHCl ₃	<u>A₄₁₀</u>
0,5	1	5	1,6	10	0,150
1	1	5	3,2	10	0,300
2	1	5	6,4	10	0,600
3	1	5	9,6	10	0,920
4	1	5	12,8	10	1,20
0	1	5	0	10	0,035

TABLA CXVII

Curva de calibrado: Valores de absorbancia en la fase orgánica medidos a 410 nm a diferentes concentraciones iniciales de bromuro de metilhomatropina con exceso de azul de bromotimol. T= 20°C

<u>ml amina</u> $1,6 \cdot 10^{-4}$	<u>ml A.B.</u> $2,4 \cdot 10^{-3}$	<u>V_{ac} a</u> pH 7,50	<u>C_B^o 10⁵</u>	<u>ml</u> CHCl ₃	<u>A₄₁₀</u>
0,5	1	5	1,6	10	0,170
1	1	5	3,2	10	0,300
2	1	5	6,4	10	0,600
3	1	5	9,6	10	0,920
4	1	5	12,8	10	1,20
0	1	5	0	10	0,035

TABLA CXVIII

Curva de calibrado: Valores de absorbancia en la fase orgánica medidos a 410 nm a diferentes concentraciones iniciales de bromuro de metil escopolamina con exceso de azul de bromotimol. T= 20°C

<u>ml amina</u> $1,6 \cdot 10^{-4}$	<u>ml A.B.</u> $2,4 \cdot 10^{-3}$	<u>V_{ac} a</u> pH 7,50	<u>C_B^o 10⁵</u>	<u>ml</u> CHCl ₃	<u>A₄₁₀</u>
0,5	1	5	1,6	10	0,150
1	1	5	3,2	10	0,300
2	1	5	6,4	10	0,600
3	1	5	9,6	10	0,920
4	1	5	12,8	10	1,20
0	1	5	0	10	0,030

TABLA CXIX

Curva de calibrado: Valores de absorbancia en la fase orgánica medidos a 410nm a diferentes concentraciones iniciales de clorhidrato de nortropina con exceso de azul de bromotimol. T= 20°C

<u>ml amina</u> <u>1,6 10⁻⁴</u>	<u>ml A.B.</u> <u>2,4 10⁻³</u>	<u>V_{ac} a</u> <u>pH 7,50</u>	<u>C_B^o 10⁵</u>	<u>ml</u> <u>CHCl₃</u>	<u>A₄₁₀</u>
1	2	7	1,6	10	0,085
2	2	7	3,2	10	0,175
3	2	7	6,4	10	0,290
4	2	7	9,6	10	0,360
5	2	7	12,8	10	0,440
0	2	7	0	10	0,060

TABLA CXX

Cruva de calibrado: Valores de absorbancia en la fase orgánica medidos a 410 nm a diferentes concentraciones iniciales de bromhidrato de tioloidina con exceso de azul de bromotimol. T= 20°C

<u>ml amina</u> <u>$1,6 \cdot 10^{-4}$</u>	<u>ml A.B.</u> <u>$2,4 \cdot 10^{-3}$</u>	<u>V_{ac} a</u> <u>pH 7,50</u>	<u>C_B^o 10⁵</u>	<u>ml</u> <u>CHCl₃</u>	<u>A₄₁₀</u>
0,5	1	5	1,6	10	0,150
1	1	5	3,2	10	0,315
2	1	5	6,4	10	0,600
3	1	5	9,6	10	0,890
4	1	5	12,8	10	1,20
0	1	5	0	10	0,035

TABLA CXXI

Curva de calibrado: Valores de absorbancia en la fase orgánica medidos a 410 nm a diferentes concentraciones iniciales de tropina base con exceso de azul de bro_{motimol}. T= 20°C

<u>ml amina</u> <u>$1,6 \cdot 10^{-4}$</u>	<u>ml A.B.</u> <u>$2,4 \cdot 10^{-3}$</u>	<u>V_{ac}^a</u> <u>pH 7,50</u>	<u>$C_B^o \cdot 10^5$</u>	<u>ml</u> <u>$CHCl_3$</u>	<u>A_{410}</u>
0,5	1	5	1,6	10	0,125
1	1	5	3,2	10	0,270
2	1	5	6,4	10	0,530
3	1	5	9,6	10	0,820
4	1	5	12,8	10	1,10
0	1	5	0	10	0,035

TABLA CXXII

Curva de calibrado: Valores de absorbancia en la fase orgánica medidos a 410 nm a diferentes concentraciones iniciales de sulfato de 1-(4 hidroxifenil)-2- (N-butilamino)- etanol^x con exceso de azul de bromotimol.
T= 20°C

<u>ml amina</u> <u>$1,6 \cdot 10^{-4}$</u>	<u>ml A.B.</u> <u>$2,4 \cdot 10^{-3}$</u>	<u>V_{ac}^a</u> <u>pH 7,50</u>	<u>$C_B^o \cdot 10^5$</u>	<u>ml</u> <u>$CHCl_3$</u>	<u>A_{410}</u>
0,5	1	5	1,6	10	0,090
1	1	5	3,2	10	0,230
2	1	5	6,4	10	0,455
3	1	5	9,6	10	0,720
4	1	5	12,8	10	0,960
0	1	5	0	10	0,050

^x Esta sustancia aparece en otras partes del trabajo con el nombre de sulfato de bamethan.

TABLA CXXIII

Curva de calibrado: Valores de absorbancia en la fase orgánica medidos a 410 nm a diferentes concentraciones iniciales de clorhidrato de efedrina con exceso de azul de bromotimol. T= 20°C

<u>ml amina</u> $1,6 \cdot 10^{-4}$	<u>ml A.B.</u> $2,4 \cdot 10^{-3}$	<u>V_{ac} a</u> pH 7,50	<u>C_B °</u> 10^5	<u>ml</u> CHCl ₃	<u>A₄₁₀</u>
0,5	1	5	1,6	10	0,140
1	1	5	3,2	10	0,300
2	1	5	6,4	10	0,570
3	1	5	9,6	10	0,900
4	1	5	12,8	10	1,20
0	1	5	0	10	0,035

TABLA CXXIV

Curva de calibrado: Valores de absorbancia en la fase orgánica medidos a 410nm a diferentes concentraciones iniciales de 1-(3-hidroxifenil) -2-(N-etilamino)etanol* con exceso de azul de bromotimol. T= 20°C

ml amina $1,6 \cdot 10^{-4}$	ml A.B. $2,4 \cdot 10^{-3}$	V_{ac}^a pH 7,50	$C_B^{\circ} \cdot 10^5$	ml $CHCl_3$	A_{410}
0,5	1	5	1,6	10	0,070
1	1	5	3,2	10	0,120
2	1	5	6,4	10	0,295
3	1	5	9,6	10	0,440
4	1	5	12,8	10	0,610
0	1	5	0	10	0,035

* Esta sustancia aparece en otras partes del trabajo con el nombre de etilfenilefrina.

TABLA CXXV

Curva de calibrado: Valores de absorbancia en la fase orgánica medidos a 410 nm a diferentes concentraciones iniciales de 1-(3-hidroxifenil) -2-(N-metilamino) etanol^{*} con exceso de azul de bromotimol. T= 20°C

ml amina $1,6 \cdot 10^{-4}$	ml A.B. $2,4 \cdot 10^{-3}$	V _{ac} a pH 7,50	C _B ^o 10 ⁵	ml CHCl ₃	A ₄₁₀
0,5	1	5	1,6	10	0,060
1	1	5	3,2	10	0,090
2	1	5	6,4	10	0,135
3	1	5	9,6	10	0,175
4	1	5	12,8	10	0,220
0	1	5	0	10	0,035

* Esta sustancia aparece en otras partes del trabajo con el nombre de fenilefrina.

TABLA CXXVI

Curva de calibrado: Valores de absorbancia en la fase orgánica medidos a 410nm a diferentes concentraciones iniciales de sulfato de 1 - (3,5 - dihidroxifenil) -2- (N-isopropilamino) etanol* con exceso de azul de brotomol. T- 20°C

ml amina $9,6 \cdot 10^{-4}$	ml A.B. $2,4 \cdot 10^{-3}$	V_{ac}^a pH 7,50	$C_B^o \cdot 10^4$	ml CHCl ₃	A_{410}
1	3	8	0,96	10	0,075
2	3	8	1,92	10	0,140
3	3	8	2,88	10	0,350
4	3	8	3,84	10	0,400
5	3	8	4,80	10	0,520
0	3	8	0	10	0,110

* Esta sustancia aparece en otras partes del trabajo con el nombre de metaproterenol.

TABLA CXXVII

Curva de calibrado: Valores de absorbancia en la fase orgánica medidos a 410 nm a diferentes concentraciones iniciales de bromazepan base con exceso de azul de bromotimol. T= 20°C

ml amina $1,6 \cdot 10^{-4}$	ml A.B. $2,4 \cdot 10^{-3}$	V _{ac} a pH 7,50	C _B ^o 10 ⁵	ml CHCl ₃	A ₄₁₀
0,5	1	5	1,6	10	---
1	1	5	3,2	10	0,030
2	1	5	6,4	10	0,050
3	1	5	9,6	10	0,085
4	1	5	12,8	10	0,105
0	1	5	0	10	0,015

TABLA CXXVIII

Curva de calibrado: Valores de absorbancia en la fase orgánica medidos a 410 nm a diferentes concentraciones iniciales de monoclóridato de flurazepan con exceso de azul de bromotimol. T= 20°C

<u>ml amina</u> <u>$1,46 \cdot 10^{-4}$</u>	<u>ml A.B.</u> <u>$2,4 \cdot 10^{-3}$</u>	<u>V_{ac} a</u> <u>pH 7,50</u>	<u>$C_B^{\circ} \cdot 10^5$</u>	<u>ml</u> <u>$CHCl_3$</u>	<u>A_{410}</u>
0,5	1	5	1,46	10	0,150
1	1	5	2,92	10	0,290
2	1	5	5,84	10	0,540
3	1	5	8,76	10	0,800
4	1	5	11,64	10	1,10
0	1	5	0	10	0,050

TABLA CXXIX

Curva de calibrado: Valores de absorbancia en la fase orgánica medidos a 410 nm a diferentes concentraciones iniciales de medazepan base con exceso de azul de bromotimol. T= 20°C

<u>ml amina</u> $1,6 \cdot 10^{-4}$	<u>ml A.B.</u> $2,4 \cdot 10^{-3}$	<u>V_{ac} a</u> pH 7,50	<u>C_B^o 10⁵</u>	<u>ml</u> CHCl ₃	<u>A₄₁₀</u>
0,5	1	5	1,6	10	0,030
1	1	5	3,2	10	0,050
2	1	5	6,4	10	0,090
3	1	5	9,6	10	0,130
4	1	5	12,8	10	0,185
0	1	5	0	10	0,035

TABLA CXXX

Curva de calibrado: Valores de absorbancia en la fase orgánica medidos a 410 nm a diferentes concentraciones iniciales de estricnina base con exceso de azul de bromotimol. T= 20°C

<u>ml amina</u> $1,6 \cdot 10^{-4}$	<u>ml A.B.</u> $2,4 \cdot 10^{-3}$	<u>V_{ac} a</u> ph 7,50	<u>C_B °</u> 10^5	<u>ml</u> CHCl ₃	<u>A₄₁₀</u>
0,5	1	5	1,6	10	0,155
1	1	5	3,2	10	0,325
2	1	5	6,4	10	0,600
3	1	5	9,6	10	0,920
4	1	5	12,8	10	1,20
0	1	5	0	10	0,015

TABLA CXXXI

Curva de calibrado: Valores de absorbancia en la fase orgánica medidos a 410 nm a diferentes concentraciones iniciales de clorhidrato de lobelina con exceso de azul de bromotimol. T= 20°C

<u>ml amina</u> $1,6 \cdot 10^{-4}$	<u>ml A.B.</u> $2,4 \cdot 10^{-3}$	<u>V_{ac} a</u> ph 7,50	<u>C_B^o 10⁵</u>	<u>ml</u> CHCl ₃	<u>Λ₄₁₀</u>
0,5	1	5	1,6	10	0,140
1	1	5	3,2	10	0,280
2	1	5	6,4	10	0,580
3	1	5	9,6	10	0,860
4	1	5	12,8	10	1,20
0	1	5	0	10	0,035

TABLA CXXXII

Curva de calibrado: Valores de absorbancia en la fase orgánica medidos a 410 nm a diferentes concentraciones iniciales de quinina base con exceso de azul de bromotimol. T= 20°C

<u>ml amina</u> $1,6 \cdot 10^{-4}$	<u>ml A.B.</u> $2,4 \cdot 10^{-3}$	<u>V_{ac} a</u> pH 7,50	<u>C_B^o 10⁵</u>	<u>ml</u> CHCl ₃	<u>A₄₁₀</u>
0,5	1	5	1,6	10	0,185
1	1	5	3,2	10	0,350
2	1	5	6,4	10	0,720
3	1	5	9,6	10	1,10
4	1	5	12,8	10	1,45
0	1	5	0	10	0,030

4.6.3. Tiempo de agitación.

Los resultados obtenidos mediante el método descrito en el apartado 3.6.3.2. aparecen recogidos en la tabla CXXXIII

TABLA CXXXIII

Influencia del tiempo de agitación (t) en la extracción del complejo metilatropina-azul de bromotimol, desde una fase acuosa a $\text{pH} = 7,50$ a cloroformo. $C_{AB}^0 = 4,8 \cdot 10^{-4} \text{ M}$; $C_B^0 = 6,4 \cdot 10^{-4} \text{ M}$; y $Q = 2$. $T = 20^\circ\text{C}$ y fuerza iónica entre 0,1-0,15.

t (min)	A_{410}
0,5	0,610
1	0,640
2	0,640
3	0,640
5	0,660
10	0,690

4.6.4. Separación de las fases.

Mediante el método descrito anteriormente (apartado 3.6.3.2.) se ha estudiado el efecto de la centrifugación en las medidas de absorbancia de la fase orgánica, para poder establecer así la reproductividad de dichas medidas, tras la extracción de los complejos. Este efecto se estudió en la curva de calibrado correspondiente al complejo atropamina-azul de bromotimol. Los resultados aparecen en la tabla

TABLA CXXXIV

Efecto de la centrifugación en los valores de absorbancia a 410nm de la fase orgánica en la curva de calibrado de la atropamina.

$C_B^o \cdot 10^5$	sin centrifugación	con centrifugación
1,6	0,200 ; 0,245 ; 0,225	0,130 ; 0,130
3,2	0,385 ; 0,610 ; 0,600	0,305 ; 0,305
6,4	0,660 ; 0,690 ; 0,700	0,610 ; 0,610
9,6	0,960 ; 0,990 ; 0,970	0,920 ; 0,920
12,8	1,25 ; 1,25 ; 1,20	1,20 ; 1,20
0 (*)	0,065 ; 0,150 ; 0,100	0,035 ; 0,035

(*) Efecto de la centrifugación en los valores de absorbancia de la experiencia blanco, de las curvas de titulación en dos fases, frente a cloroformo puro

4.6.5. Reacciones laterales.

Los resultados obtenidos mediante el procedimiento descrito en el apartado 3.6.3.2., para el estudio de la reacción del azul de bromotimol con el ión sodio, Na^+ , único catión extraño presente en la fase acuosa, aparecen en la tabla CXXXV.

TABLA CXXXV (B)

Valores de absorbancia a 410 nm en la fase orgánica obtenidos en la extracción de azul de bromotimol $5 \cdot 10^{-5}$ M a diferentes valores de pH. $T = 20^\circ\text{C}$ y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15.

ml colorante (*) $5 \cdot 10^{-5}$ M	ml tampón	pH	A_{410}
10	10	3,02	0,030
10	10	4,02	0,030
10	10	4,55	0,020
10	10	5,21	0,020
10	10	5,80	0,015
10	10	6,51	0,015
10	10	7,01	0,015
10	10	7,51	0,010
10	10	8,65	0,010
10	10	9,64	0,005

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol.

TABLA CXXXV (A)

Valores de absorbancia a 410 nm de la fase orgánica obtenidos en la extracción de azul de bromotimol a diferentes valores de pH. T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15.

<u>ml colorante (L)</u> <u>$2,4 \cdot 10^{-4}$ M</u>	<u>ml tampón</u>	<u>pH</u>	<u>A_{410}</u>
10	5	4,00	0,050
10	5	4,60	0,070
10	5	5,00	0,080
10	5	5,20	0,080
10	5	5,80	0,115
10	5	6,10	0,175
10	5	6,50	0,145
10	5	7,00	0,085
10	5	7,50	0,035
10	5	8,50	0,010
10	5	9,50	0,005

(L) Disolución cloroformica de azul de bromotimol.

4.6.6. Efectos del tiempo y la temperatura en la estabilidad de los complejos obtenidos.

Los resultados relativos a las influencias del tiempo y temperatura se estudiaron a partir de medidas de absorbancia a 410nm de la fase orgánica, tras la extracción de los complejos. Esta influencia se estudió para el complejo tigluidina-azul de bromotimol. El método aplicado en esta experiencia se describió previamente en el apartado 3.6.3.3.; los resultados obtenidos aparecen en la tabla CXXXVI.

TABLA CXXXVI

Efectos del tiempo y la temperatura sobre la estabilidad del complejo tigluidina-azul de bromotimol.

$t^{\circ} = 20^{\circ}\text{C}$		$t^{\circ} = 40^{\circ}\text{C}$	
t° (horas)	A_{410}	t° (horas)	A_{410}
1	0,610	1	0,610
3	0,610	3	0,610
5	0,610	5	0,610
24	0,610	24	0,610

4.6.7. Constantes de extracción de pares iónicos.

Mediante el uso de los métodos expuestos en el apartado 3.6.3.3. , pueden estudiarse los equilibrios de formación-extracción de los pares iónicos formados por la asociación de las aminas e iones de amonio cuaternario con el anión monovalente del azul de bromotimol.

Los métodos descritos en el apartado referido, son utilizados simultáneamente en muchos casos ; los resultados experimentales obtenidos aparecen juntos en las tablas CXXXVII - CLXI donde se recogen las experiencias de reparto de los complejos efectuadas en este trabajo. El motivo de no separar los resultados así logrados, además de una razón de espacio, se debe a que ambos métodos en definitiva son el mismo, ya que es igual partir de los reactivos en la fase acuosa y añadir cloroformo a la totalidad del sistema que utilizar un reactivo en la fase acuosa y otro en la orgánica, puesto que después de la agitación cuando se llega al equilibrio se obtiene el mismo resultado.

En dichas tablas CXXXVII - CLXI , cuando se utiliza el primer método (distintas concentraciones de reactivos) en la primera columna aparece el volumen de azul de bromotimol expresado en mililitros, con especificación de la concentración usada ; en la segunda, los mismos datos referentes a la amina ensayada, y en la tercera y cuarta el volumen de la fase acuosa con especificación del pH y el volumen de la fase orgánica (V_{org}); la quinta columna indica el valor de absorbancia del complejo a 410nm frente a cloroformo puro. En muchas tablas aparece también una sexta columna en la que se expresa el valor de absorbancia de la fase acuosa a 610nm (después de ser diluída convenientemente con hidróxido sódico 0,1M), frente a hidróxido sódico 0,1M. Cuando se utilizó el segundo método (diferentes valores de pH) la primera columna contiene los mililitros de disolución clorofórmica de azul de bromotimol, con especificación de la concentración usada; la segunda los mililitros de la disolución tamponada de amina, con especificación también de la concentración; la tercera el pH de la fase acuosa, diferente en cada caso, y, por último, las medidas de absorbancia de los complejos a 410nm, frente a cloroformo puro.

No se describieron aquí otros pormenores metodológicos tales como el tiempo de agitación, separación de las fases, estabilidad de los complejos formados, reacciones laterales porque estas operaciones se han descrito ya y serán usadas en la discusión de los resultados finales para este apartado.

TABLA CXXXVII

Medidas de absorbancia en la fase orgánica a 410 nm obtenidas en la extracción del complejo atropamina-azul de bromotimol entre fase acuosa tamponada y cloroformo. T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15. Q = 1.

ml colorante (*) $5 \cdot 10^{-5}$ M	ml amina(+) $1 \cdot 10^{-4}$ M	pH	A_{410}
10	2,5	7,76	0,450
10	5	8,50	0,600
10	10	8,90	0,285
10	5	8,95	0,470
10	10	9,30	0,150

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol

(+) Los ml que figuran en la columna se completaron hasta 10 ml con el tampón correspondiente.

TABLA CXXXVIII

Medidas de absorbancia en la fase orgánica a 410 nm obtenidos en la extracción del complejo atropina-azul de bromotinol entre fase acuosa tamponada y cloroformo. T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15. Q = 1.

<u>ml colorante</u> $4,8 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	<u>ml amina</u> $6,4 \cdot 10^{-4}$	<u>Vac a</u> pH 9,56	<u>ml</u> cloroformo	<u>A₄₁₀</u>	<u>A₆₁₅^(*)</u>
5	5	10	10	0,900	0,620
3	3	10	10	0,365	0,395
2	2	10	10	0,170	0,285
2	5	10	10	0,390	0,250

(*) Las medidas de absorbancia de la columna se obtuvieron después de diluir 2 ml de la fase acuosa hasta 25 ml con hidróxido sódico 0,1 M.

TABLA CXXXIX

Medidas de absorbancia en la fase orgánica a 410 nm obtenidas en la extracción del complejo belladonina-azul de bromotimol entre fase acuosa y tamponada y cloroformo. T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15. Q = 1

<u>ml colorante (*)</u> <u>5.10⁻⁵ M</u>	<u>ml amina</u> <u>5.10⁻⁵ M</u>	<u>pH</u>	<u>A₄₁₀</u>
10	10	8,04	0,920
10	10	8,57	0,780
10	10	9,29	0,280
10	10	9,66	0,085
10	10	7,74	0,960

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol.

TABLA CXLII

Medidas de absorbancia en la fase orgánica a 410 nm obtenidas en la extracción del complejo escopolina-azul de bromotimol entre fase acuosa tamponada y cloroformo.

T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15. $Q = 1$.

ml colorante (v) $1,0 \cdot 10^{-4} M$	ml amina $1,5 \cdot 10^{-4} M$	pH	A_{410}
10	10	7,50	0,630
10	10	7,70	0,500
10	10	8,04	0,275
10	10	8,25	0,150
10	10	8,65	0,035

(v) Solución clorofórmica de azul de bromotimol.

TABLA CXLI

Medidas de absorbancia en la fase orgánica a 410 nm obtenidas en la extracción del complejo escopolamina N-oxido-azul de bromotimol entre fase acuosa tamponada y cloroformo. T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15. Q = 1.

<u>ml colorante</u> $2,4 \cdot 10^{-3} \text{ M}$	<u>ml amina</u> $1,6 \cdot 10^{-3} \text{ M}$	<u>Vac a</u> pH 7,50	<u>ml</u> cloroformo	<u>A₄₁₀</u>	<u>A₆₁₅^(*)</u>
1	4	12,5	10	0,440	- - - -
1	0,9	10	10	0,150	- - - -
1	2	10	10	0,450	0,890
1	4	10	10	0,650	0,850
1	6	10	10	0,830	0,770

(*) Las medidas de absorbancia se obtuvieron después de diluir 5 ml de la fase acuosa hasta 50 ml con disolución de hidróxido sódico 0,1 M.

TABLA CXL

Medidas de absorbancia en la fase orgánica a 410 nm obtenidas en la extracción del complejo escopolamina-azul de bromotimol entre fase acuosa tamponada y cloroformo. T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15. Q = 1.

<u>ml colorante (*)</u> <u>$0,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$</u>	<u>ml amina</u> <u>$1,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$</u>	<u>pH</u>	<u>A_{410}</u>
10	10	7,50	0,530
10	10	7,97	0,190
10	10	8,64	0,035

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol.

<u>ml colorante</u> <u>$4,8 \cdot 10^{-4} \text{ M}$</u>	<u>ml amina</u> <u>$8 \cdot 10^{-4} \text{ M}$</u>	<u>Vac a</u> <u>pH 8,30</u>	<u>ml</u> <u>cloroformo</u>	<u>A_{410}</u>
2,50	1	10	10	0,140
2,50	2	10	10	0,150
3,75	2	10	10	0,210
5,00	4	10	10	0,620

TABLA CXLIII

Medidas de absorbancia en la fase orgánica a 410 nm obtenidas en la extracción del complejo hiosciamina-azul de bromotimol entre fase acuosa tamponada y cloroformo. T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15. Q = 1.

ml colorante $4,8 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	ml amina $6,4 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	Vac a pH 9,56	ml cloroformo	A_{410}	$A_{615}^{(*)}$
5	2,5	10	10	0,450	0,700
6	2	10	10	0,430	0,860
5	5	10	10	0,840	0,660
3	3	10	10	0,325	0,430
7	3	10	10	0,720	0,980
3	7	10	10	0,710	0,375
6	4	10	10	0,820	0,820

(*) Las medidas de absorbancia después de diluir 4 ml de la fase acuosa hasta 50 ml con hidróxido sódico 0,1 M.

TABLA CXLIV

Medidas de absorbancia en la fase orgánica a 410nm obtenidas en la extracción del complejo homatropina-azul de bromotimol entre fase acuosa tamponada y cloroformo. $T = 20^{\circ}\text{C}$ y fuerza iónica entre 0,1 - 0,15. $Q = 1$.

<u>ml colorante</u> $2,4 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	<u>ml amina</u> $1,6 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	<u>Vac a</u> pH 7,95	<u>ml</u> cloroformo	<u>A_{410}</u>	<u>$A_{615}^{(\text{£})}$</u>
2	2	10	10	0,490	0,165
2	3	10	10	0,670	0,100
5	5	10	20	0,700	0,290

(£) Las medidas de absorbancia de la columna se obtuvieron después de diluir 5ml de la fase acuosa hasta 25ml con disolución de hidróxido sódico 0,1M.

<u>ml colorante (£)</u> $0,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	<u>ml amina</u> $0,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	<u>pH</u>	<u>A_{410}</u>
10	10	7,50	0,800
10	10	8,00	0,720
10	10	8,50	0,380

(£) Solución clorofórmica de azul de bromotimol.

TABLA CXLV

Medidas de absorbancia en la fase orgánica a 410 nm obtenidas en la extracción del complejo metilatropina-azul de bromotimol entre fase acuosa tamponada y cloroformo. T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15. Q = 1.

<u>ml colorante</u> $4,8 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	<u>ml amina</u> $6,4 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	<u>Vac a</u> <u>pH 9,56</u>	<u>ml</u> <u>cloroforme</u>	<u>A₄₁₀</u>	<u>A₆₁₅^(*)</u>
5	5	10	10	1,10	0,580
6	4	10	10	1,05	0,750
4	6	10	10	1,05	0,470
7	3	10	10	0,980	0,900
3	7	10	10	0,920	0,335

(*) Las medidas de absorbancia de la columna se obtuvieron después de diluir 2 ml de la fase acuosa hasta 25 ml con disolución de hidróxido sódico 0,1 M.

<u>ml colorante (*)</u> $0,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	<u>ml amina</u> $0,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	<u>pH</u>	<u>A₄₁₀</u>
10	10	7,50	0,630
10	10	8,04	0,490
10	10	8,56	0,280

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol.

TABLA CXLVI

Medidas de absorbancia en la fase orgánica a 410 nm obtenidas en la extracción del complejo metilescopolamina-azul de bromotimol entre fase acuosa tamponada y cloroformo. $T = 20^{\circ}\text{C}$ y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15. $Q = 1$.

<u>ml colorante (*)</u> <u>$0,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$</u>	<u>ml amina</u> <u>$0,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$</u>	<u>pH</u>	<u>A_{410}</u>
10	10	7,50	0,470
10	10	7,70	0,420
10	10	8,04	0,340
10	10	8,20	0,250
10	10	8,50	0,145

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol.

TABLA CXLVII

Medidas de absorbancia en la fase orgánica a 410 nm obtenidas en la extracción del complejo metilhomatropina-azul de bromotimol entre fase acuosa tamponada y cloroformo. $T = 20^{\circ}\text{C}$ y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15. $Q = 1$.

ml colorante (*) $0,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	ml amina $0,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	pH	A_{410}
10	10	7,50	0,480
10	10	7,70	0,420
10	10	8,04	0,300
10	10	8,56	0,155

(*) solución clorofórmica de azul de bromotimol.

ml colorante $4,8 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	ml amina $6,4 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	Vac a pH 9,56	ml cloroformo	A_{410}	$A_{615}^{(*)}$
4	4	10	10	0,450	0,550
5	5	10	10	0,620	0,690
7	3	10	10	0,555	0,375
3	7	10	10	0,565	0,980

(*) Las medidas de absorbancia de la columna se obtuvieron después de diluir 2ml de la fase acuosa hasta 25ml con hidróxido sódico 0,1M.

TABLA CXLVIII

Medidas de absorbancia en la fase orgánica a 410 nm obtenidas en la extracción del complejo nortropina-azul de bromotimol entre fase acuosa tamponada y cloroformo. T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15. Q = 1.

<u>ml colorante</u> $2,4 \cdot 10^{-3} M$	<u>ml amina</u> $1,6 \cdot 10^{-3} M$	<u>Vac a</u> pH 8,30	<u>ml</u> <u>cloroformo</u>	<u>A</u> <u>410</u>
1	1	10	10	0,120
1	2	10	10	0,210
1	3	10	10	0,315
1	4	10	10	0,400
1	6	10	10	0,600

TABLA CXLIX

Medidas de absorbancia en la fase orgánica a 410 nm obtenidas en la extracción del complejo tigluidina-azul de bromotimol entre fase acuosa tamponada y cloroformo. T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15. Q = 1.

<u>ml colorante (*)</u> <u>$0,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$</u>	<u>ml amina</u> <u>$0,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$</u>	<u>pH</u>	<u>A_{410}</u>
10	10	7,50	0,820
10	10	8,00	0,690
10	10	8,64	0,310

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol.

<u>ml colorante</u> <u>$2,4 \cdot 10^{-4} \text{ M}$</u>	<u>ml amina</u> <u>$1,6 \cdot 10^{-4} \text{ M}$</u>	<u>Vac a</u> <u>pH 8,00</u>	<u>ml</u> <u>cloroformo</u>	<u>A_{410}</u>
5	5	10	10	1,40
2	3	10	10	0,670
		<u>Vac a</u> <u>pH 7,50</u>		
1	1	10	10	0,285
1	2	10	10	0,415
2	3	10	10	0,820

TABLA CL

Medidas de absorbancia en la fase orgánica a 410 nm obtenidas en la extracción del complejo tropina-azul de bromotimol entre fase acuosa tamponada y cloroformo. $T = 20^{\circ}\text{C}$ y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15. $Q = 1$.

ml colorante (*) $0,5 \cdot 10^{-4} \text{M}$	ml amina $1,5 \cdot 10^{-4} \text{M}$	pH	A_{410}
10	10	7,50	0,630
10	10	8,04	0,420
10	10	8,65	0,220
10	10	9,56	0,065

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol

ml colorante $2,4 \cdot 10^{-4} \text{M}$	ml amina $1,6 \cdot 10^{-4} \text{M}$	Vac a pH 7,50	ml cloroformo	A_{410}	$A_{615}^{(*)}$
2	1	10	10	0,130	0,330
5	5	10	10	0,840	0,520
3	6	10	10	0,680	0,315
4	6	10	10	0,860	0,400
3	7	10	10	0,730	0,270

(*) Las medidas de absorbancia de esta columna se obtuvieron después de diluir 5 ml de la fase acuosa hasta 25 ml con hidróxido sódico 0,1M.

TABLA CLI

Medidas de absorbancias en la fase orgánica a 410 nm obtenidas en la extracción del complejo bimetan-azul de bromotimol entre fase acuosa tamponada y cloroformo. $T = 20^{\circ}\text{C}$. y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15. $Q = 1$.

ml colorante $2,4 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	ml amina $1,6 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	Vac a pH 7,53	ml cloroformo	A_{410}	$A_{615}^{(*)}$
4	2	10	10	0,190	0,700
3	3	10	10	0,225	0,500
3	5	10	10	0,335	0,440
5	5	10	10	0,550	0,760
2	4	10	10	0,200	0,305

(*) Las medidas de absorbancia de la columna se obtuvieron después de diluir 5 ml de la fase acuosa hasta 25 ml con di solución de hidróxido sódico 0,1 M.

ml colorante (*) $0,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	ml amina $1 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	pH	A_{410}
10	10	7,50	0,355
10	10	8,04	0,190

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol.

TABLA CLII

Medidas de absorbancia en la fase orgánica a 410 nm obtenidos en la extracción del complejo efedrina-azul de bromotimol entre fase acuosa tamponada y cloroformo. $T = 20^{\circ}\text{C}$ y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15. $Q = 1$.

<u>ml colorante</u> $4,8 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	<u>ml amina</u> $6,4 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	<u>Vac a</u> <u>pH 9,56</u>	<u>ml</u> <u>cloroformo</u>	<u>A_{410}</u>
5	5	10	10	0,230
3	7	10	10	0,165
7	3	10	10	0,180
6	4	10	10	0,225
8	2	10	10	0,140

TABLA CLIII

Medidas de absorbancia en la fase orgánica a 410 nm obtenidas en la extracción del complejo etilfenilefrina-azul de bromotinol entre fase acuosa tamponada y cloroformo. T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15. Q = 1.

<u>ml colorante</u> $2,4 \cdot 10^{-3} \text{ M}$	<u>ml amina</u> $3,2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$	<u>Vac a</u> pH 7,50	<u>ml</u> cloroformo	<u>A₄₁₀</u>	<u>A₆₁₅^(*)</u>
1	1	10	10	1,25	0,740
	$1,6 \cdot 10^{-4}$				
1	9	10	10	0,550	0,880
1	5	10	10	0,315	0,940
0,5	5	10	10	0,150	0,460
0,5	9,5	10	10	0,300	- - - -

(*) Las medidas de absorbancia se obtuvieron después de diluir 5 ml de fase acuosa hasta 50 ml con disolución de hidróxido sódico 0,1 M.

TABLA CLIV

Medidas de absorbancia en la fase orgánica a 410 nm obtenidas en la extracción del complejo fenilefrina-azul de bromotimol entre fase acuosa tamponada y cloroformo. $T = 20^{\circ}\text{C}$ y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15. $Q = 1$.

<u>ml colorante</u> $2,4 \cdot 10^{-3} \text{ M}$	<u>ml amina</u> $3,2 \cdot 10^{-3}$	<u>Vac a</u> <u>pH 7,51</u>	<u>ml</u> <u>cloroformo</u>	<u>A_{410}</u>	<u>$A_{615}^{(*)}$</u>
1	0,45	10	10	0,140	0,960
1	1	10	10	0,305	0,920
1	2	10	10	0,620	0,880
2	2	10	10	1,20	- ---
2	1	10	10	0,620	- ---

(*) Las medidas de absorbancia se obtuvieron después de diluir 5 ml de la fase acuosa hasta 50 ml con disolución de hidróxido sódico 0,1 M.

TABLA CLV

Medidas de absorbancia en la fase orgánica a 410 nm obtenidas en la extracción del complejo metaproterenol-azul de bromotimol entre fase acuosa tamponada y cloroformo. T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15. Q = 1,25.

<u>ml colorante</u> <u>$2,4 \cdot 10^{-3} M$</u>	<u>ml amina</u> <u>$9,6 \cdot 10^{-4} M$</u>	<u>Vac a</u> <u>pH 7,50</u>	<u>ml</u> <u>cloroformo</u>	<u>A_{410}</u>
3	1	8	10	0,075
3	2	8	10	0,140
3	3	8	10	0,350
3	4	8	10	0,400
3	5	8	10	0,520
3	0	8	10	0,110

TABLA CLVI

Medidas de absorbancia en la fase orgánica a 410 nm obtenidos en la extracción del complejo bromazepan-az 1 de bromotimol entre fase acuosa tamponada y cloroformo. T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15. Q = 1.

<u>ml colorante</u> <u>$2,4 \cdot 10^{-3}$ M</u>	<u>ml amina</u> <u>$1,6 \cdot 10^{-4}$ M</u>	<u>Vac a</u> <u>pH 7,53</u>	<u>ml</u> <u>cloroformo</u>	<u>A</u> <u>410</u>
1	4	10	10	0,105
1	6	10	10	0,165
<u>$2,4 \cdot 10^{-4}$ M</u>				
5	5	10	10	0,135
4	6	10	10	0,100
3	7	10	10	0,070
2	8	10	10	0,040

TABLA CLVII

Medidas de absorbancias en la fase orgánica a 410 nm obtenidas en la extracción del complejo flurazepan-azul de bromotimol entre fase acuosa tamponada y cloroformo. T= 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15. Q = 1.

<u>ml colorante</u> $2,4 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	<u>ml amina</u> $1,46 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	<u>Vac a</u> pH 7,45	<u>ml</u> cloroformo	<u>A₄₁₀</u>	<u>A₆₁₅^(*)</u>
4	4	10	10	1,05	0,340
4	6	10	10	1,40	0,190
6	4	10	10	1,05	0,710
3	7	10	10	1,20	0,100
2	8	10	10	0,880	0,045

(*) Las medidas de absorbancia se obtuvieron después de diluir 5 ml de la fase acuosa hasta 25 ml con disolución de hidróxido sódico 0,1 M.

<u>ml colorante (*)</u> $5,25 \cdot 10^{-5} \text{ M}$	<u>ml amina</u> $1,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	<u>pH</u>	<u>A₄₁₀</u>
10	10	7,51	0,940
10	10	8,04	0,740
10	10	8,65	0,200

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol.

TABLA CLVIII

Medidas de absorbancia en la fase orgánica a 410 nm obtenidas en la extracción del complejo medazepan-azul de bromotimol entre fase acuosa tamponada y cloroformo. T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15. Q = 1.

ml colorante $2,4 \cdot 10^{-3}$ M	ml amina $6,4 \cdot 10^{-4}$ M	Vac = 10 a pH	ml cloroformo	A_{410}	$A_{615}^{(*)}$
5	1,25	7,45	10	0,140	0,345
5	5	7,56	10	0,450	0,290
3	7	8,16	10	0,385	0,165
0,91	2,25	7,56	10	0,120	---

(*) Las medidas de absorbancia de la columna se obtuvieron después de diluir 2 ml de la fase acuosa hasta 25 ml con disolución de hidróxido sódico 0,1 M.

TABLA CLIX

Medidas de absorbancia en la fase orgánica a 410 nm obtenidos en la extracción del complejo estriquina-azul de bromotimol entre fase acuosa tamponada y cloroformo.

T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15. Q = 1.

ml colorante $2,4 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	ml amina $1,6 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	Vac a pH 8,20	ml cloroformo	A_{410}	$A_{615} (\ast)$
5	5	10	10	1,05	0,530
4	6	10	10	1,05	0,325
3	7	10	10	0,920	0,185
2	8	10	10	0,700	0,090
7	3	10	10	0,700	1,05
4	4	10	10	0,750	0,460

(*) Las medidas de absorbancia se obtuvieron después de diluir 5 ml de la fase acuosa hasta 25 ml con hidróxido sódico 0,1M.

TABLA CLX

Medidas de absorbancia en la fase orgánica a 410 nm obtenidas en la extracción del complejo lobelina-azul de bromotimol entre fase acuosa tamponada y cloroformo. $T = 20^{\circ}\text{C}$. y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15. $Q = 1$.

<u>ml colorante</u> $2,4 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	<u>ml amina</u> $3,72 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	<u>Vac a</u> pH 7,50	<u>ml</u> cloroformo	<u>A_{410}</u>
1	1	10	10	0,375
2	2	10	10	0,790
3	3	10	10	1,20
7	3	10	10	1,90
3	7	10	10	1,40

<u>ml colorante (*)</u> $5 \cdot 10^{-5} \text{ M}$	<u>ml amina</u> $5 \cdot 10^{-5} \text{ M}$	<u>pH</u>	<u>A_{410}</u>
10	10	7,50	0,670
10	10	8,04	0,510
10	10	8,50	0,155

(*) Solución cloroformica de azul de bromotimol.

TABLA CLXI

Medidas de absorbancia en la fase orgánica a 410 nm obtenidas en la extracción del complejo quinina-azul de bromotimol entre fase acuosa tamponada y cloroformo. $T = 20^{\circ}\text{C}$ y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15. $Q = 1$.

<u>ml colorante</u> $2,4 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	<u>ml amina</u> $1,6 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	<u>Vac a</u> <u>pH 8,31</u>	<u>ml</u> <u>cloroformo</u>	<u>A_{410}</u>	<u>$A_{615}^{(*)}$</u>
5	5	10	10	0,800	0,450
4	6	10	10	0,980	0,260
6	4	10	10	0,650	0,680
3	7	10	10	1,05	0,080
7	3	10	10	0,490	0,880
3	3	10	10	0,480	0,280
2	8	10	10	0,760	---

(*) Las medidas de absorbancia de la columna se obtuvieron después de diluir 4 ml de la fase acuosa hasta 25 ml con disolución de hidróxido sódico 0,1M.

4.6.8. Efecto del pH en la extracción de pares iónicos.

De conformidad con el método descrito en el apartado 3.6.3.4. se ha estudiado el efecto del pH en la extracción de los pares iónicos formados por la asociación de aminas ó iones de amonio cuaternario con el anión monovalente del azul de bromotimol. Los resultados experimentales se recogen en las tablas CLXII - CLXXX.

TABLA CLXII

Resultados obtenidos en la extracción del complejo atropamina - azul de bromotimol a diferentes valores de pH. T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15.

ml amina $2,5 \cdot 10^{-5} M$	ml colorante (*) $0,5 \cdot 10^{-4} M$	pH	A_{410}
10	10	1,00	0,310
10	10	2,00	0,430
10	10	4,00	0,490
10	10	4,55	0,490
10	10	5,00	0,490
10	10	5,20	0,490
10	10	5,80	0,490
10	10	6,10	0,490
10	10	6,50	0,480
10	10	6,76	0,480
10	10	7,00	0,480
10	10	7,76	0,080 - 0,450

NH
 } No
 } 0,530
~~0,150~~

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol

TABLA CLXIII

Resultados obtenidos en la extracción del complejo
atropina-azul de bromotimol a diferentes valores de pH.
T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15.

ml amina $0,5 \cdot 10^{-4} M$	ml colorante (*) $0,5 \cdot 10^{-4} M$	pH	A_{410}
10	10	3,02	0,520
10	10	4,02	0,790
10	10	4,55	0,860
10	10	5,00	0,890
10	10	5,21	0,890
10	10	5,80	0,890
10	10	6,10	0,890
10	10	6,30	0,890
10	10	6,50	0,880
10	10	6,76	0,880
10	10	7,00	0,880
10	10	7,50	0,840
10	10	8,00	0,790
10	10	8,50	0,690

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol.

TABLA CLXIV

Resultados obtenidos en la extracción del complejo belladonina-azul de bromotimol a diferentes valores de pH. T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15.

ml amina $0,5 \cdot 10^{-4} M$	ml colorante (*) $0,5 \cdot 10^{-4} M$	pH	A_{410}
10	10	2,50	0,940 No
10	10	4,00	0,980
10	10	4,55	0,980
10	10	5,03	0,980
10	10	5,21	0,980
10	10	5,80	1,00
10	10	6,10	1,00
10	10	6,50	0,980
10	10	6,76	0,980
10	10	7,00	0,980
10	10	7,70	7,174 0,960
10	10	8,04	0,920
10	10	8,50	2,107 0,780
10	10	9,75	9,209 0,280
10	10	9,56	9,66 0,085

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol.

TABLA CLXV

Resultados obtenidos en la extracción del complejo escopolamina-azul de bromotimol a diferentes valores de pH. T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15

<u>ml amina</u> $1,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	<u>ml colorante (*)</u> $0,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	<u>pH</u>	<u>A₄₁₀</u>
10	10	1,97	0,120
10	10	3,07	0,355
10	10	4,02	0,780
10	10	4,55	0,900
10	10	4,82	0,940
10	10	5,05	0,950
10	10	5,22	0,980
10	10	5,57	0,980
10	10	5,81	0,960
10	10	6,13	0,960
10	10	6,52	0,940
10	10	6,84	0,890
10	10	7,03	0,800
10	10	7,50	0,530
10	10	7,97	0,190
10	10	8,64	0,035
10	10	9,55	0,020

V03

0,035?

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol.

TABLA CLXVI

Resultados obtenidos en la extracción del complejo escopolamina N-óxido-azul de bromotimol a diferentes valores de pH. T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15.

<u>ml amina</u> <u>$2,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$</u>	<u>ml colorante (*)</u> <u>$0,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$</u>	<u>pH</u>	<u>A_{410}</u>
10	10	3,02	0,110
10	10	4,55	0,670
10	10	5,02	0,800
10	10	5,21	0,820
10	10	5,80	0,820
10	10	6,10	0,770
10	10	6,50	0,640
10	10	6,76	0,500
10	10	7,00	0,350
10	10	7,50	0,125

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol

TABLA CLXVII

Resultados obtenidos en la extracción del complejo escopolina-azul de bromotimol a diferentes valores de pH. VPB
 T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15

ml amina $1,5 \cdot 10^{-4} M$	ml colorante (*) $0,5 \cdot 10^{-4} M$	pH	A_{410}
10	10	3,02	0,050
10	10	4,02	0,180
10	10	4,55	0,420
10	10	5,21	0,800
10	10	5,53	0,940
10	10	5,80	1,050
10	10	6,10	1,100
10	10	6,30	1,100
10	10	6,51	1,000
10	10	6,76	0,980
10	10	7,01	0,890
10	10	7,51	0,630
10	10	8,04	0,275 0,255
10	10	8,65	0,035 0,015
10	10	9,56	0,010 0,025

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol.

TABLA CLXVIII

Resultados obtenidos en la extracción del complejo hiosciamina-azul de bromotimol a diferentes valores de pH. T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15.

<u>ml amina</u> <u>$0,5 \cdot 10^{-4} M$</u>	<u>ml colorante (*)</u> <u>$0,5 \cdot 10^{-4} M$</u>	<u>pH</u>	<u>A₄₁₀</u>
10	10	3,02	0,520
10	10	4,02	0,790
10	10	4,55	0,860
10	10	5,00	0,890
10	10	5,21	0,890
10	10	5,80	0,890
10	10	6,10	0,890
10	10	6,30	0,890
10	10	6,50	0,890
10	10	6,76	0,880
10	10	7,00	0,880
10	10	7,50	0,840
10	10	8,00	0,790
10	10	8,50	0,600

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol

TABLA CLXIX

Resultados obtenidos en la extracción del complejo homatropina-azul de bromotimol a diferentes valores de pH. T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15

ml amina $0,5 \cdot 10^{-4}$ M	ml colorante (*) $0,5 \cdot 10^{-4}$ M	pH	A ₄₁₀
10	10	3,02	0,480
10	10	4,02	0,750
10	10	4,55	0,800
10	10	4,80	0,840
10	10	5,21	0,840
10	10	5,80	0,840
10	10	6,10	0,840
10	10	6,50	0,840
10	10	6,76	0,840
10	10	7,00	0,840
10	10	7,50	0,800
10	10	8,00	0,720
10	10	8,50	0,380

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol.

TABLA CLXX

Resultados obtenidos en la extracción del complejo
nortropina-azul de bromotimol a diferentes valores de pH.
T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15

V/B

<u>ml amina</u> <u>$5 \cdot 10^{-4}$ M</u>	<u>ml colorante (*)</u> <u>$0,5 \cdot 10^{-4}$ M</u>	<u>pH</u>	<u>A₄₁₀</u>
10	10	3,00	0,055
10	10	4,55	0,160
10	10	5,00	0,280
10	10	5,20	0,325
10	10	5,80	0,450
10	10	6,10	0,450
10	10	6,50	0,430
10	10	6,76	0,410
10	10	7,00	0,350
10	10	7,50	0,270

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol.

TABLA CLXXI

Resultados obtenidos en la extracción del complejo metilescopolamina-azul de bromotimol a diferentes valores de pH. T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15

ml amina $0,5 \cdot 10^{-4} M$	ml colorante (*) $0,5 \cdot 10^{-4} M$	pH	A_{410}
10	10	3,02	0,075
10	10	4,02	0,220
10	10	4,55	0,340
10	10	4,80	0,430
10	10	5,03	0,480
10	10	5,21	0,520
10	10	5,80	0,580
10	10	6,10	0,580
10	10	6,50	0,590
10	10	6,76	0,590
10	10	7,04	0,550
10	10	7,50	0,470
10	10	7,70	0,420
10	10	8,04	0,340
10	10	8,20	0,250
10	10	8,50	0,145

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol.

TABLA CLXXII

Resultados obtenidos en la extracción del complejo metilhomatropina-azul de bromotimol a diferentes valores de pH. T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15

<u>ml amina</u> <u>$0,5 \cdot 10^{-4} M$</u>	<u>ml colorante (*)</u> <u>$0,5 \cdot 10^{-4} M$</u>	<u>pH</u>	<u>A_{410}</u>
10	10	3,02	0,075
10	10	4,02	0,195
10	10	4,55	0,350
10	10	5,21	0,530
10	10	5,53	0,570
10	10	5,80	0,590
10	10	6,10	0,590
10	10	6,30	0,580
10	10	6,50	0,610
10	10	6,76	0,570
10	10	7,01	0,560
10	10	7,50	0,480
10	10	8,04	0,300
10	10	8,56	0,155

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol.

TABLA CLXXIII

Resultados obtenidos en la extracción del complejo metilatropina-azul de bromotimol a diferentes valores de pH. T = 20°C. y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15

VB

<u>ml amina</u> <u>$0,5 \cdot 10^{-4}$ M</u>	<u>ml colorante (*)</u> <u>$0,5 \cdot 10^{-4}$ M</u>	<u>pH</u>	<u>A₄₁₀</u>
10	10	3,02	0,120
10	10	4,02	0,340
10	10	4,55	0,510
10	10	4,80	0,580
10	10	5,03	0,640
10	10	5,21	0,670
10	10	5,80	0,730
10	10	6,10	0,730
10	10	6,50	0,700
10	10	6,76	0,690
10	10	7,04	0,670
10	10	7,50	0,630
10	10	8,04	0,490
10	10	8,56	0,280

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol.

TABLA CLXXIV

Resultados obtenidos en la extracción del complejo
 tigloldina-azul de bromotimol a diferentes valores de pH.
 T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15

VIB

<u>ml amina</u> <u>$0,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$</u>	<u>ml colorante (*)</u> <u>$0,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$</u>	<u>pH</u>	<u>A₄₁₀</u>
10	10	3,02	0,860
10	10	3,02	0,940
10	10	4,55	0,940
10	10	4,80	0,950
10	10	5,03	0,960
10	10	5,21	0,960
10	10	5,80	0,960
10	10	6,10	0,940
10	10	6,50	0,920
10	10	6,76	0,920
10	10	7,00	0,900 0,920
10	10	7,50	0,820
10	10	8,04 8,00	0,690
10	10	8,50 8,64	0,310

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol.

TABLA CLXXV

Resultados obtenidos en la extracción del complejo tropina-azul de bromotimol a diferentes valores de pH. T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15

V B

ml amina $1,5 \cdot 10^{-4} M$	ml colorante (*) $0,5 \cdot 10^{-4} M$	pH	A_{410}
10	10	1,90	0,030
10	10	3,04	0,065
10	10	4,12	0,260
10	10	4,65	0,480
10	10	5,26	0,700
10	10	5,84	0,780
10	10	6,10	0,790
10	10	6,44	0,780
10	10	6,53	0,770
10	10	7,04	0,720
10	10	7,51	0,630
10	10	8,02	0,420
10	10	8,63	0,220
10	10	9,56	0,075

0,065

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol.

TABLA CLXXVI

Resultados obtenidos en la extracción del complejo
 brometan-azul de bromotimol a diferentes valores de pH.
 T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15

<u>ml amina</u> $1 \cdot 10^{-4}$ M	<u>ml colorante (*)</u> $0,5 \cdot 10^{-4}$ M	<u>pH</u>	<u>A₄₁₀</u>
10	10	3,02	0,055
10	10	4,02	0,120
10	10	4,55	0,240
10	10	4,80	0,305
10	10	5,02	0,380
10	10	5,21	0,420
10	10	5,80	0,530
10	10	6,10	0,530
10	10	6,30	0,530
10	10	6,50	0,530
10	10	6,76	0,500
10	10	7,01	0,450
10	10	7,50	0,355
10	10	8,04	0,190

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol.

TABLA CLXXVII

Resultados obtenidos en la extracción del complejo etilfenilefrina-azul de bromotimol a diferentes valores de pH. T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15.

VB

<u>ml amina</u> <u>$1,4 \cdot 10^{-4} \text{ M}$</u>	<u>ml colorante (*)</u> <u>$1,0 \cdot 10^{-4} \text{ M}$</u>	<u>pH</u>	<u>A_{410}</u>
10	10	2,00	0,000
10	10	3,00	0,000
10	10	3,60	0,050
10	10	4,40	0,110
10	10	5,10	0,235
10	10	5,30	0,340
10	10	5,70	0,430
10	10	6,00	0,435
10	10	6,20	0,450
10	10	6,40	0,475
10	10	6,60	0,455
10	10	6,80	0,435
10	10	7,00	0,410
10	10	7,30	0,320
10	10	8,10	0,090
10	10	10,00	0,000

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol.

TABLA CLXXVIII

Resultados obtenidos en la extracción del complejo
fenilefrina-azul de bromotimol a diferentes valores de pH.
T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15.

<u>ml amina</u> $1,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	<u>ml colorante (*)</u> $1,0 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	<u>pH</u>	<u>A₄₁₀</u>
10	10	2,00	0,000
10	10	4,10	0,035
10	10	5,00	0,070
10	10	5,40	0,090
10	10	5,60	0,120
10	10	5,80	0,130
10	10	6,00	0,150
10	10	6,20	0,220
10	10	6,40	0,285
10	10	6,60	0,265
10	10	6,80	0,250
10	10	7,00	0,110
10	10	7,20	0,060
10	10	7,60	0,030
10	10	8,00	0,010
10	10	10,00	0,000

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol.

TABLA CLXXIX

Resultados obtenidos en la extracción del complejo flurazepan-azul de bromotimol a diferentes valores de pH. T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,5.

VB

ml amina $1,5 \cdot 10^{-4}$ M	ml colorante (v) $0,5 \cdot 10^{-4}$ M	pH	A ₄₁₀
10	10	0,18	0,095
10	10	1,10	0,840
10	10	1,99	0,980
10	10	3,02	1,000 - 1
10	10	4,02	1,000
10	10	4,55	1,000
10	10	5,21	1,000
10	10	5,80	1,000
10	10	6,50	1,000
10	10	7,01	1,000
10	10	7,51	0,940
10	10	8,04	0,730
10	10	8,65	0,210
10	10	9,64	0,025

(v) Solución clorofórmica de colorante.

TABLA CLXXX

Resultados obtenidos en la extracción del complejo
lobelina-azul de bromotimol a diferentes valores de pH.
T = 20°C y fuerza iónica entre 0,1 y 0,15

VB

<u>ml amina</u> $6,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	<u>ml colorante (*)</u> $0,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	<u>pH</u>	<u>A₄₁₀</u>
10	10	2,50	0,720
10	10	3,02	0,770
10	10	3,50	0,770
10	10	4,02	0,780
10	10	4,55	0,780
10	10	4,80	0,790
10	10	5,03	0,790
10	10	5,21	0,780
10	10	5,80	0,780
10	10	6,10	0,760
10	10	6,50	0,740
10	10	6,76	0,750
10	10	7,00	0,710
10	10	7,50	0,670
10	10	8,04	0,510
10	10	8,50	0,155

(*) Solución clorofórmica de azul de bromotimol.

DISCUSSION