

720580

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**FACULTAD DE QUIMICA**



**DETERMINACION DE ETAMBUTOL POR METODOS  
COMPARATIVOS EN PRINCIPIO ACTIVO Y  
EN TABLETAS**

**TESIS PROFESIONAL**

**Que Para Obtener el Título de  
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO**

**P r e s e n t a**

**PATRICIA TORRES SAINZ DE LA PEÑA**

**México, D. F.**

**1978**

*Ma*



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS 1978  
LAB. \_\_\_\_\_  
AUT. M.T. ~~400~~ 400  
FECHA \_\_\_\_\_  
PROC. \_\_\_\_\_ 415  
• \_\_\_\_\_



JURADO ASIGNADO ORIGINALMENTE SEGUN EL TEMA:

PRESIDENTE	Prof. ETHELVINA MEDRANO DE JAIMES
VOCAL	Prof. ANDRES ZUÑIGA PADILLA
SECRETARIO	Prof. MARIO MIRANDA CASTRO
1er. SUPLENTE	Prof. HECTOR J. JARA FARJEAT
2o. SUPLENTE	Prof. JOSE LUIS IBARMEA AVILA

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA

LABORATORIOS QUERALT MIR. S.A.

SUSTENTANTE:	PATRICIA TORRES SAINZ DE LA PEÑA
ASESOR DEL TEMA:	Profa. ETHELVINA MEDRANO DE JAIMES

A mis padres

Hector y Ana María

A mis hermanos

Arturo y Hector

A los Laboratorios Queralt Mir, S.A.

A la Q. F. B. Ma. Teresa Jimenez

A la Q. F. B. Carmen Cervantes

A mi maestra

Ethelvina Medrano de Jaimes.

Por su ayuda

A mis compañeros

A mis amigos

## I N D I C E

	Pág.
1.- INTRODUCCION	1
2.- GENERALIDADES	2
3.- METODOS DE VALORACION	14
4.- PARTE EXPERIMENTAL	22
5.- RESULTADOS	35
6.- CONCLUSIONES Y COMENTARIOS	57
7.- BIBLIOGRAFIA	58

## I N T R O D U C C I O N

Este trabajo fué realizado con el objeto de encontrar - un método de valoración para el clorhidrato de etambutol reproducible, sencillo, confiable y económico para ser implantado - como método de control rutinario en la industria farmacéutica, tanto para materia prima como para tabletas.

En la actualidad existen diferentes procedimientos para el cuanteo de este fármaco; algunos de ellos (los más sencillos) se utilizaron para hacer el estudio comparativo y así obtener el método ideal tomando en cuenta los parámetros antes mencionados.

El presente trabajo reúne asimismo las propiedades físico-químicas, farmacológicas, y un breve estudio de mercado para la sustancia en cuestión.

Espero que los esfuerzos realizados para el desempeño de esta labor tengan alguna utilidad y sea así fructífera para las futuras generaciones.



## GENERALIDADES

Hace poco más de 30 años el tratamiento de la tuberculosis pulmonar estaba exclusivamente en manos de los especialistas y se basaba en el reposo prolongado, en la práctica de técnicas complicadas de colapso pulmonar gaseoso, que se complementaban con operaciones, como la sección de adherencias pleurales y las plastías costales, cuya acción era favorecer la retracción y el colapso pulmonar, tanto del parénquima enfermo - como del sano que lo rodeaba.

A partir de 1947 sucedieron una serie de descubrimientos de antibióticos y quimioterápicos que cambiaron radicalmente el tratamiento de la tuberculosis, merced a su gran acción-específica contra el bacilo de Koch, sea impedir su multiplicación o para destruirlo.

**MEDICAMENTOS PRIMARIOS.**- Reciben su nombre por ser usados siempre en primera instancia, cuando se trataba de un tuberculoso que no las ha recibido anteriormente, o que habiéndolas recibido, se piensa que todavía pueden ser útiles. Su importancia resulta de:

Ser altamente eficaces. En esquemas apropiados y con no menos de dos medicamentos, se obtienen curaciones en más del 95% de los casos.

Ser de baja toxicidad y gran margen de tolerancia.

Ser de muy bajo costo.

Se consideran medicamentos primarios: Isoniacida, estreptomomicina y ácido para-amino-salicílico.

MEDICAMENTOS SECUNDARIOS.- Reciben su nombre por ser -- usados siempre en segunda instancia, cuando el paciente tuberculoso se ha hecho resistente a los medicamentos primarios. Su importancia secundaria deriva de:

Su alta toxicidad e intolerancia, lo que exige un cuidado médico estricto y exámenes de laboratorio periódicos.

Necesidad de usar dos o tres drogas simultáneas cuando-  
menos un año.

Su elevado costo.

Se consideran medicamentos secundarios: Capreomicina, -  
etionamida, pirazinamida, kanamicina, viomicina, cicloserina,-  
etambutol, rifampicina, morfacinamida, etc.

## CLORHIDRATO DE ETAMBUTOL

Thomas y colaboradores (1961) establecieron que las - - N-N'- diisopropil aminas fueron efectivas contra la tuberculosis en ratones. Un número de congéneres de este compuesto fueron experimentados encontrándose que el clorhidrato de etambutol también fué efectivo contra esta enfermedad.

Estudios in vivo e in vitro revelaron que la forma dextrógira de esta sustancia exhibía 200 veces más actividad que el isómero levógiro y 12 veces más actividad que la forma meso.

ACTIVIDAD IN VITRO.- Cerca del 75% de los humanos con M. tuberculosis son sensitivos a 1 mg/ml de clorhidrato de etambutol. El bacilo de la tuberculosis bovino y microorganismos fotocromogénicos son inhibidos a una concentración similar, pero el M. avium así como el M. scotocromogénico y M. nocromogénico son practicamente inafectables. El clorhidrato de etambutol no tiene efecto sobre otras bacterias. Suprime el crecimiento de bacilos tuberculosos resistentes a isoniazida y estreptomycin. La resistencia desarrollada al clorhidrato de etambutol es muy poca. La micobacteria recibe al etambutol rapidamente, cuando la droga es adicionada a cultivos que estan en la fase de crecimiento exponencial. Sin embargo, el crecimiento no es significativamente inhibido hasta después de 24 horas, a este tiempo, la multiplicación de los microorganismos es lenta y cesa -

24 horas después. El preciso mecanismo de acción del etambutol es desconocido, aunque se cree que puede interferir en la síntesis de metabolitos, posiblemente RNA, esencial para la multiplicación de la micobacteria.

**ACTIVIDAD IN VIVO.**- La dosis terapéutica del clorhidrato de etambutol dada oralmente en animales infectados con M. - tuberculoso es similar a la de la isoniacida. Cuando se da por vía parenteral es superior a la estreptomycin. Dosis oral de 50 a 100 mg/Kg diariamente son efectivas en el tratamiento de tuberculosis en monos. Las bacterias desarrollan resistencia - al etambutol in vivo cuando es dado solo.

**ABSORCION, DISTRIBUCION Y EXCRECION.**- Cerca del 75% al 80% de una dosis de etambutol administrada oralmente es absorbida del tracto gastrointestinal. Los niveles máximos en plasma en el hombre son exhibidos después de 2 a 4 horas. Una dosis única de 50 mg/Kg producen una concentración en plasma de 10 mg/ml a las 2 horas. Una dosis de 25 mg/Kg producen un nivel de 5 mg/ml. Cerca de 50% de la concentración máxima se encuentra en la sangre a las 8 horas y menor que 10% a las 24 - horas. Inyectado intravenosamente el etambutol desaparece del plasma más rápidamente. El fármaco entra a los eritrocitos con facilidad; una hora después de haber administrado una dosis in travenosamente, la cantidad presente en los eritrocitos es 3 -

veces mayor que la que se encuentra en el plasma. Ha sido sugerido que los eritrocitos sirven como almacén del cual el fármaco entra lentamente a la circulación. No se encuentra etambutol acumulado en ningún tejido ni en otros fluidos, aún cuando la terapia es continua por periodos largos.

De 80% a 95% de una dosis oral, y cerca del 80% de una dosis intravenosa de etambutol es excretado como fármaco activo en la orina y heces dentro de 144 horas. En 24 horas 50% -- del fármaco ingerido está presente en la orina; 8% a 15% es excretado en forma de 2 productos metabólicos, un aldehído intermediario y un derivado de un ácido butírico terminal, el ácido 2-2'- (etilendiimino) dibutírico.

#### DOSIS.-

TRATAMIENTO INICIAL.- Son sugeridos 15 mg/Kg diariamente en una dosis única conjuntamente con isoniazida.

RETRATAMIENTO.- 25 mg/Kg diariamente dado como una dosis simple conjuntamente con isoniazida u otro agente antituberculoso al cual es sensible el bacilo tuberculoso. Después de 60 días de tratamiento la dosis de etambutol puede ser reducida a 15 mg/Kg diariamente.

EFECTOS ADVERSOS.- El clorhidrato de etambutol produce muy pocas reacciones adversas, anafilaxis y leucopenia son raros. La incidencia y severidad de estas reacciones son relaciones.

nadas con la dosis, aunque parece no haber relación entre niveles de plasma y toxicidad.

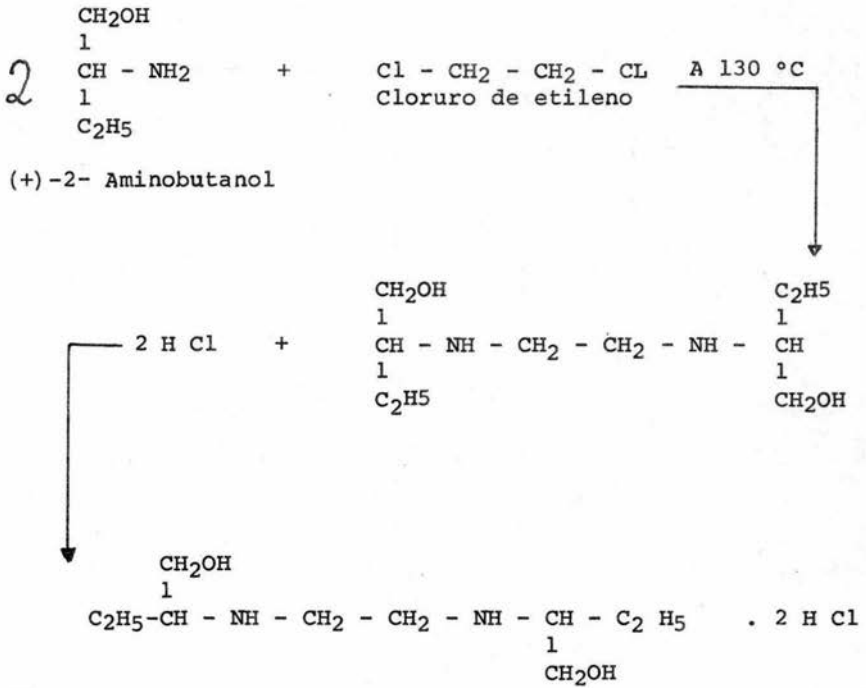
El fármaco es más tóxico cuando es administrado en dosis divididas que cuando se da como dosis simple.

La reacción más seria es neuritis del nervio óptico, resultando una baja en la agudeza visual, discriminación del rojo-verde, y campo visual periférico. Estos cambios pueden ser unilaterales o bilaterales y son usualmente reversibles, pero cambios irreversibles han sido reportados.

Otros efectos adversos, incluyen manifestaciones alérgicas las cuales son dermatitis, pruritis y reacciones anafilácticas. Neuritis periférica, con adormecimiento y comezón de las extremidades, dolor en las articulaciones, fiebre, trastornos gastrointestinales, náuseas, vértigos, anorexia, malestar y dolor de cabeza. Inclusive evidencia de hiperuricemia y decrece la función del hígado (elevados niveles de transaminasa).

No hay evidencia en el presente que este fármaco pueda deprimir el sistema hematopoyético.

## SINTESIS.-



Clorhidrato de Etambutol

AÑO DE INTRODUCCION.- 1967

## Estudio de mercado.-

## I M S S

	UNIDADES 200 mg (25 tabletas)	UNIDADES 400 mg (20 tabletas)
1972	27,499	241,564
1973	28,812	255,977
1974	59,158	469,924
1975	53,158	627,176
1976	76,219	609,128

## I S S S T E

	UNIDADES 300 mg.	UNIDADES 400 mg.
1975	4,555	----
1976	-----	26,429

## VENTA AL PÚBLICO

	Myambutol UNIDADES	Myambutol INH UNIDADES	Tibutol UNIDADES
1975	176,500	122,600	15,600
1976	170,500	134,800	14,100
1977	178,500	136,100	19,500
1978	197,300	134,000	13,600

Estos datos de venta al público son de los últimos 12 meses a marzo del año especificado.



## NOMBRES QUIMICOS.-

d-2,2'- (etilendiimino) di-1-butanol diclorhidrato

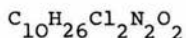
(+) -N,N'-di (1-hidroximetilpropil) etilendiamino diclorhidrato

(R)-2,2'- (1,2 etanediylidiimino) bis 1 butanol clorhidrato

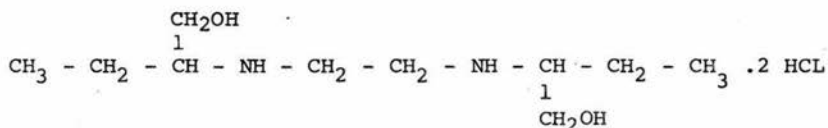
## SINONIMOS.-

Dadibutol, EMB, Tibutol, Miambutol, Dexambutol, Etibi, -  
Etopiam.

## FORMULA CONDENSADA.-



## FORMULA DESARROLLADA.-



PESO MOLECULAR.- 277.3

PUNTO DE FUSION.- 198.5°C a 200.3°C

DESCRIPCION.- Polvo cristalino, blanco, inodoro o casi inodoro.

SOLUBILIDAD.- Muy soluble en agua

Fácilmente soluble en alcohol

Ligeramente soluble en cloroformo

## Casi insoluble en éter

PERDIDA AL SECADO.- A 105°C pierde no más de 0.5% de su peso

CENIZAS SULFATADAS.- No más de 0.1%

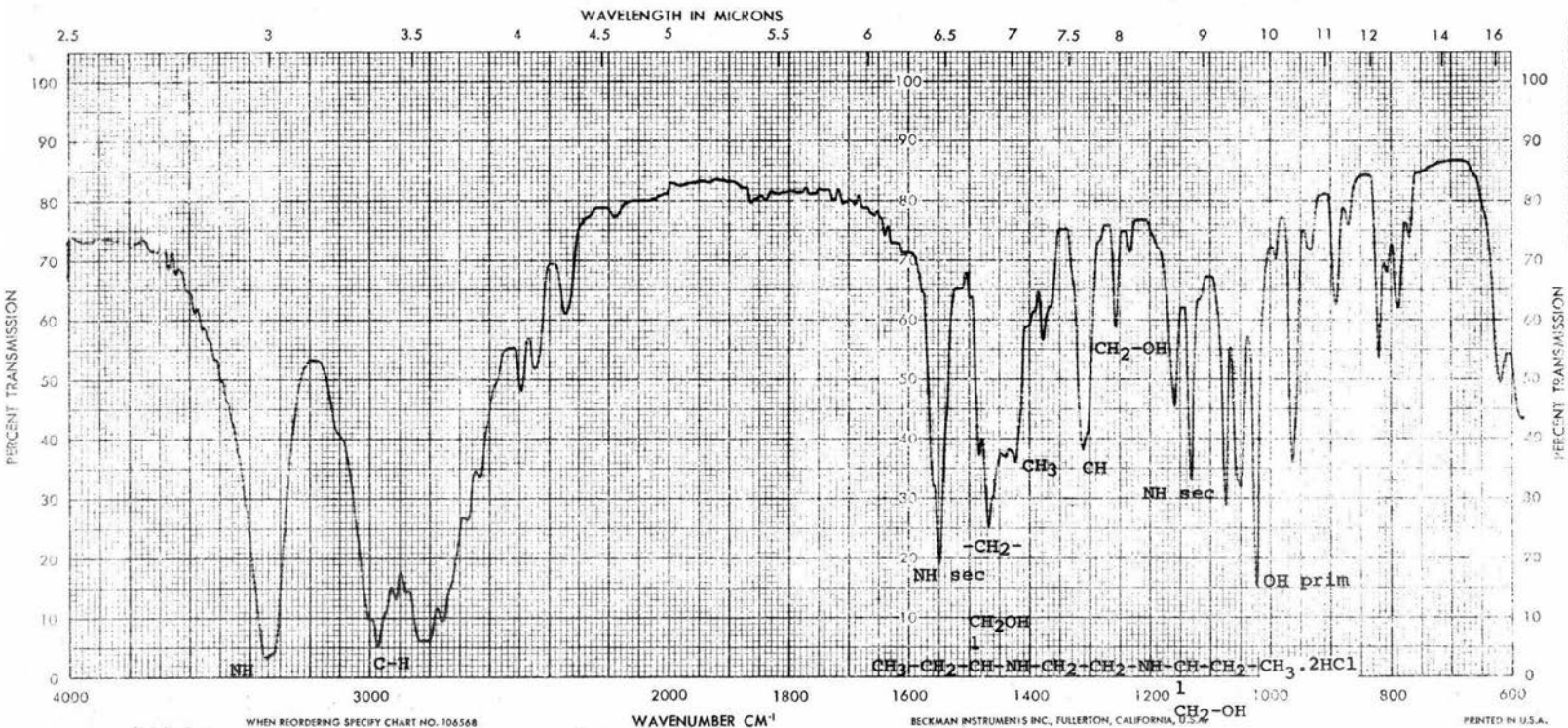
ROTACION ESPECIFICA.- A 25°C en una solución al 10% es:  
 $+5.5 \pm 0.4$

PLOMO.- No más de 10 ppm.

## IDENTIFICACION.-

- a).- Espectro de absorción infrarrojo. (Ver pag. 13)
- b).- Disolver 0.1 g en 10 ml. de agua y adicionar 2 ml. de una solución al 1% de sulfato de cobre seguido de 1 ml de hidróxido de sodio IN un color azul es producido.
- c).- Con nitrato de plata, da un precipitado blanco cafeoso que no se disuelve con ácido nítrico y se disuelve con hidróxido de amonio al 50% .
- d).- Siguiendo el método de cromatografía en placa usando sílica Gel G como la sustancia de corrimiento y -- una mezcla de 11 volúmenes de acetato de etilo, 7 volúmenes de ácido acético glacial, 1 volumen de ácido clorhídrico y 1 volumen de agua como fase móvil. Aplicando a la cromatoplaça 5  $\mu$ l de cada una de las dos soluciones en metanol conteniendo 0.1% p/v de la sustancia por examinar (1) y 0.1% de clorhidrato de etambutol St. (2). Después -

seque y meta a 105°C por 5 minutos, enfríe, revele con cadmio y solución de ninhidrina y caliente a 90°C por 5 minutos. El principal punto obtenido en el cromatograma con la solución - (1) corresponde al que se obtuvo con la solución (2).



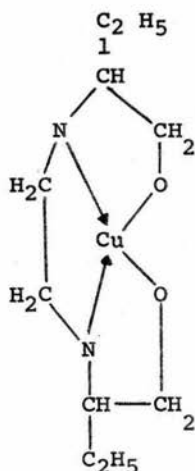
I.R. Beckman Modelo Acculab 2

## METODOS DE VALORACION

## METODO ESPECTROFOTOMETRICO.

El clorhidrato de etambutol por ser una diamina se --  
comporta como agente quelante frente a diversos iones metálicos  
cos como el Cu(II) y el Ni(II), en forma análoga al EDTA co-  
mo un ligando tetradentado, originando con iones metálicos -  
un complejo con 3 anillos quelatos.

Este fármaco con el cobre en presencia de 2, 3 y 4 --  
equivalentes de hidróxido de sodio se forman las especies --  
(CuLH<sub>2</sub>)<sup>2+</sup>, (CuLH)<sup>+</sup> y CuL, es decir un quelato catiónico con-  
los los grupos OH butanólicos sin ionizar, otro con un solo-  
grupo OH ionizado y el quelato neutro.



Quelato neutro

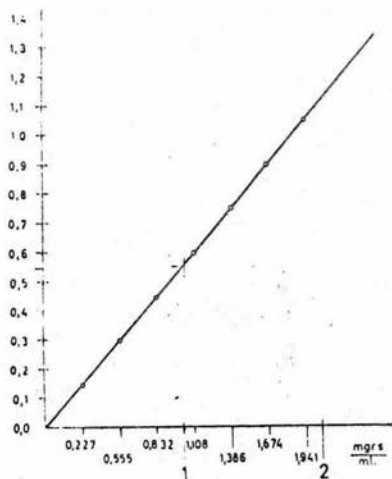
Este quelato neutro en relación 1:1 se forma a un pH - de 10.5 y es muy estable. Absorbe tanto en zona visible como en ultravioleta. Es de un color azul-verde y de acuerdo a la tabla encontrada en la literatura de la relación de color con la longitud de onda debe de encontrarse su longitud de onda - máxima de 625 nm. a 750 nm.

En medio acuoso exhibe un máximo en la zona visible a - 625 nm. y en la zona ultravioleta a 270 nm.

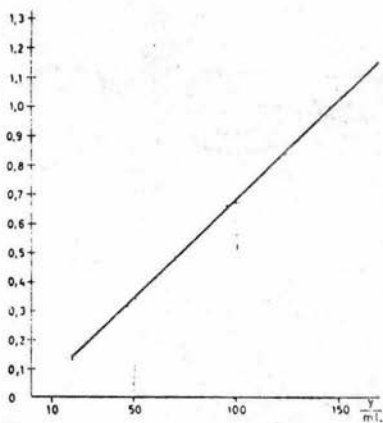
En medio no acuoso exhibe un máximo en la zona visible - a 687 nm.

Para comprobar el cumplimiento de la ley de Lambert- - Beer, se encontró en la literatura la siguiente gráfica a 625 nm. (gráfica 1) que concuerda con la encontrada experimentalmente (gráfica 3). A 270 nm. la gráfica encontrada (gráfica 2) no concuerda con la encontrada experimentalmente (gráfica 4)- pero esta también sigue la ley de Lambert-Beer, por esta razón se tomó la encontrada experimentalmente.

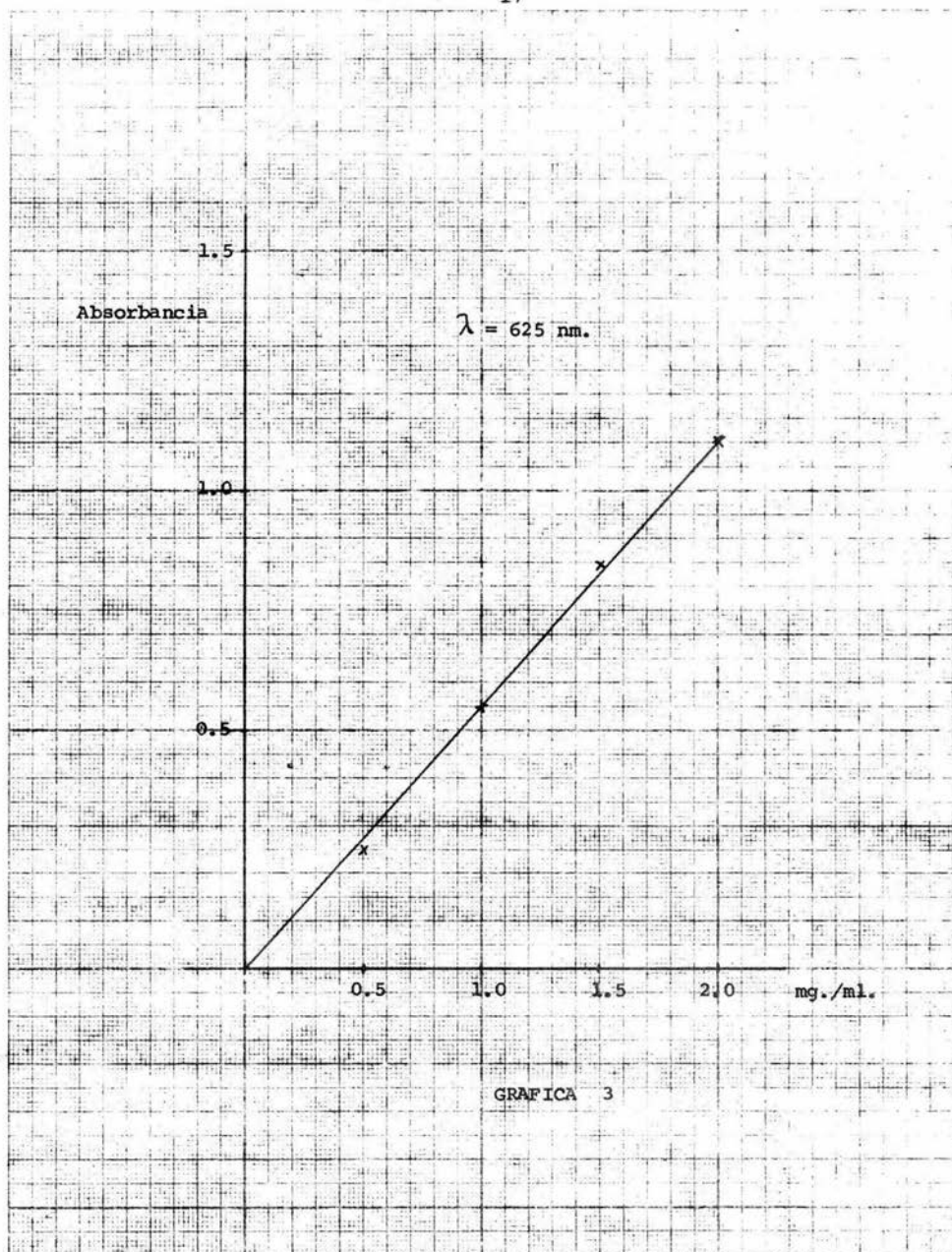
La determinación espectrofotométrica a 687 nm. en medio no-acuoso también sigue la ley de Lambert-Beer como lo muestra la gráfica 5.



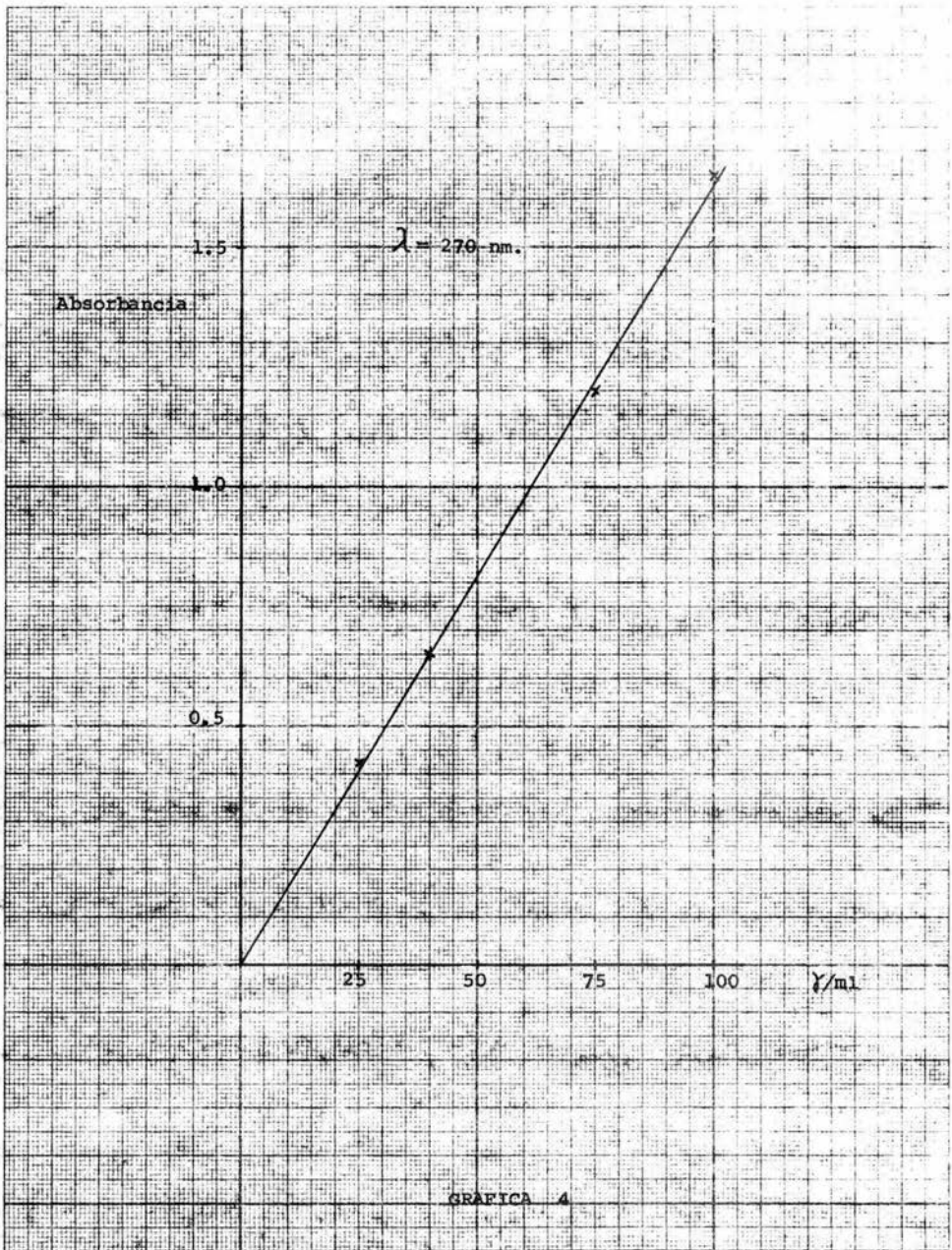
GRAFICA 1



GRAFICA 2







Absorbancia

 $\lambda = 687 \text{ nm.}$ 

1.0

.5

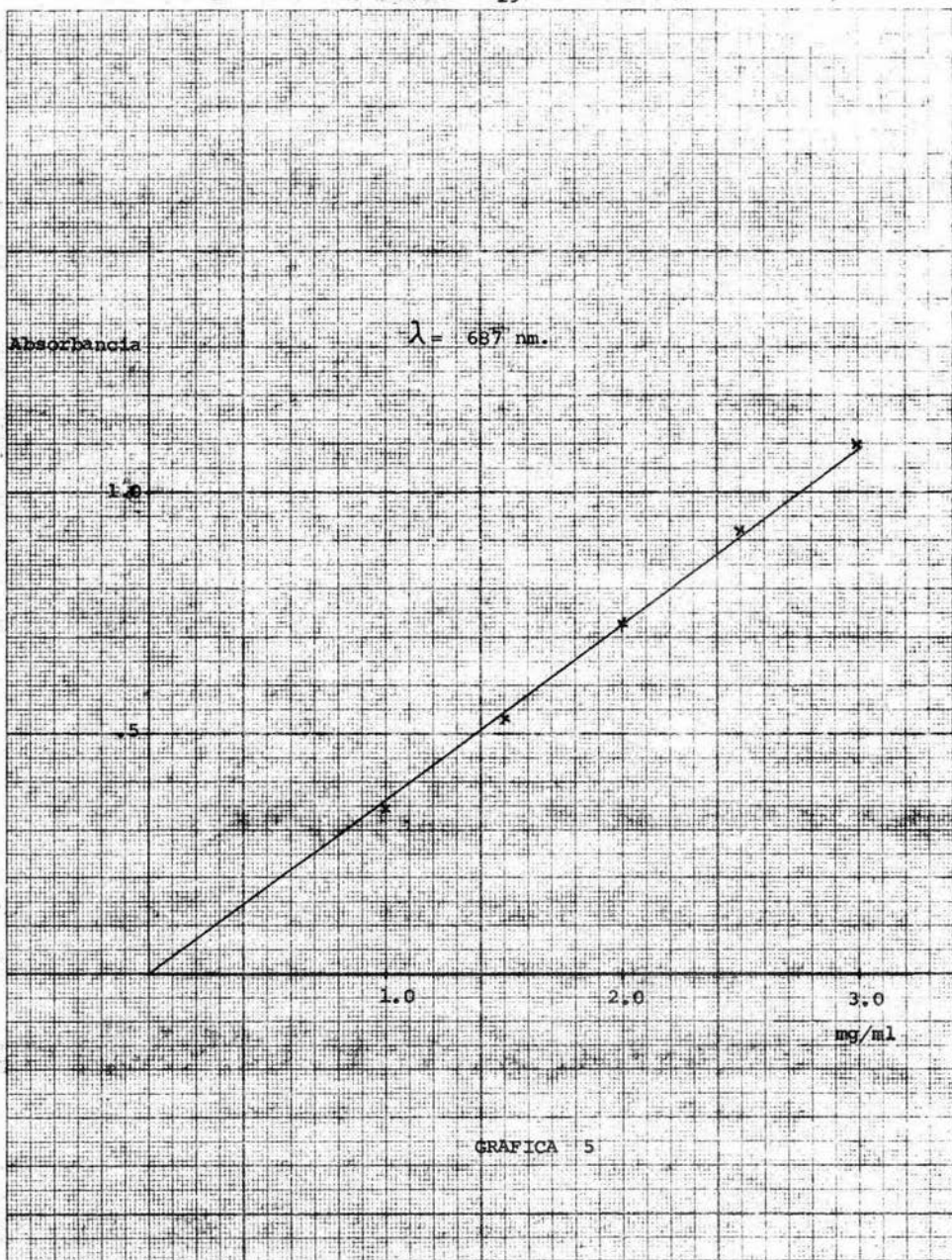
1.0

2.0

3.0

mg/ml

GRAFICA 5



## METODO VOLUMETRICO

La volumetría permite determinar la cantidad de una sustancia por la medición del volumen de una solución del reactivo apropiado que reacciona con la sustancia estequiométricamente.

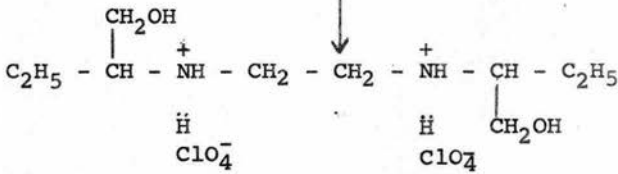
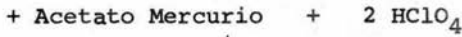
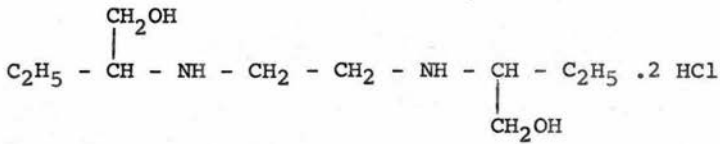
Alcalimetría y acidimetría.- Se basa en la neutralización mutua de soluciones valoradas y la solución que constituye el problema; es decir, este grupo se refiere a reacciones de intercambio de iones ácidos por alcalinos o viceversa.

Existen titulaciones en disolventes acuosos y no acuosos.

Las titulaciones acuosas utilizan ácidos y bases fuertes que al hacerlos reaccionar con el agua, son capaces de ceder o aceptar un proton del agua, sin alterar su acidez o su alcalinidad, es decir, la disociación del agua no los modifica y no da lugar a error.

Las titulaciones no acuosas utilizan acidos o bases débiles, donde la disociación del agua modifica la acidez o alcalinidad de la sustancia a valorar. El etambutol clorhidrato por ser una base debil entra en estas titulaciones no acuosas.

La reacción que se lleva a cabo es la siguiente:



## PARTE EXPERIMENTAL

Se eligieron 2 métodos para la valoración del clorhidrato de etambutol como materia prima y en tabletas.

## 1.- Método espectrofotométrico.

1.1 A una longitud de onda de 625 nm.

1.2 A una longitud de onda de 270 nm.

1.3 A una longitud de onda de 687 nm.

## 2.- Método volumétrico

## 2.1 Titulación no-acuosa

Se usará la siguiente notación:

A).- Determinación espectrofotométrica a 625 nm.

B).- Determinación espectrofotométrica a 270 nm.

C).- Determinación espectrofotométrica a 687 nm.

D).- Determinación no-acuosa.

Para la valoración del clorhidrato de etambutol como materia prima se utilizaron 7 diferentes proveedores y cada determinación se trabajó con 10 muestras de cada materia prima y solo en una se tomaron 6.

Se analizaron tabletas de 400 mg. de clorhidrato de etambutol de 3 laboratorios diferentes efectuándose 10 valoraciones para cada una con el fin de observar como afectan los excipientes en cada método.

Se elaboro una formulación con su método de fabrica--  
ción y se hizo un granulado para que pudiera servir de refe-  
rencia en la comparación de los métodos.

Para las determinaciones espectrofotométricas se uti-  
lizó el espectrofotómetro digital Beckman modelo 25 con grafi-  
cador.

Como sustancia de referencia se utilizó una materia -  
prima al 100%, cumpliendo con las especificaciones de la far-  
macopea británica.

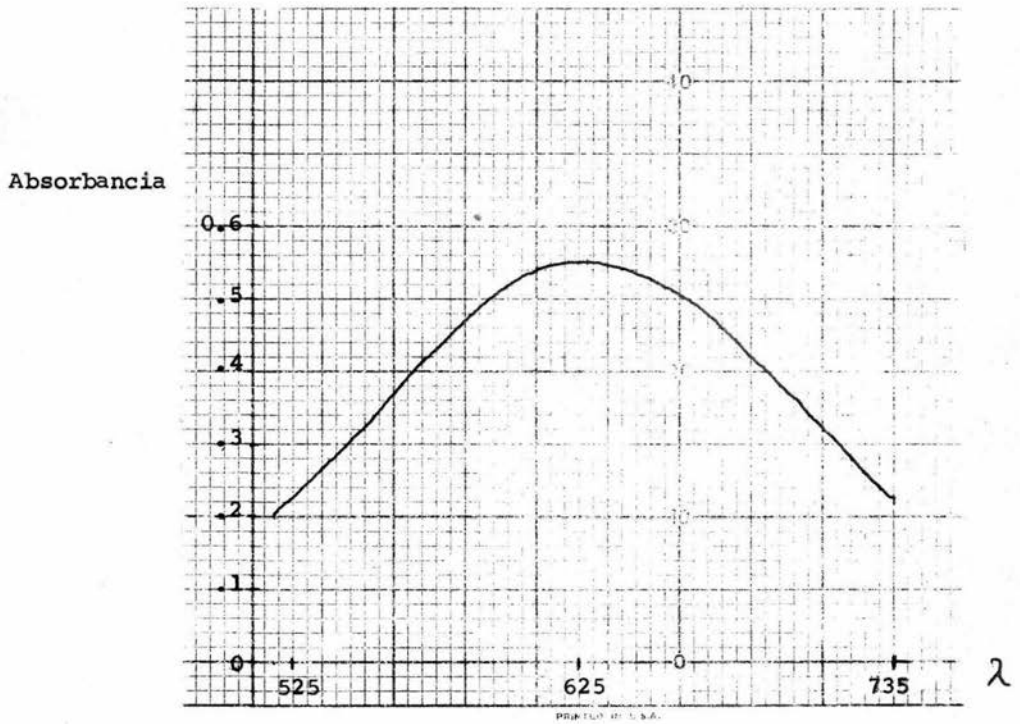
## A).- DETERMINACION ESPECTROFOTOMETRICA A 625 nm.

Para materia prima.

Se pesan exactamente 125 mg. de clorhidrato de etambu<sup>u</sup>tol y se lleva a un matraz aforado de 25 ml. con agua. Se to<sup>u</sup>ma una alícuota de 5 ml., se pasan a un matraz aforado de 25 ml. se le agregan 4 ml. de solución de sulfato de cobre al 5% y 5 ml. de solución de hidróxido de sodio 1N y se lleva a volúmen con agua, se tiene una concentración final de 1 mg/ml., se filtra y el filtrado se lee a 625 nm. utilizando agua como blanco.

Se corre un patrón de referencia de clorhidrato de -- etambutol tratado de la misma manera con una concentración final de 1 mg./ml. Se lee a 625 nm. utilizando agua como blan<sup>u</sup>co encontrandose una absorbancia de 0.55.

Cálculos.-  $\frac{A_p}{A_s} \times 100 = \% \text{ de clorhidrato de etambutol}$



Gráfica del patrón de referencia del --  
Clorhidrato de etambutol tratado con  
sulfato de cobre



Para tabletas.

Se pesan y se pulverizan cuando menos 20 tabletas de clorhidrato de etambutol. Se toma una porción de polvo equivalente a 125 mg. de clorhidrato de etambutol, se lleva a 25 ml. con agua, se agita y se filtra, del filtrado se toma una alícuota de 5 ml., se pasan a un matraz aforado de 25 ml. se le agregan 4 ml de solución de sulfato cúprico al 5% y 5 ml. de solución de hidróxido de sodio IN, se lleva a volúmen con agua, se tiene una concentración final de 1 mg/ml., se filtra y el filtrado se lee a 625 nm. utilizando agua como blanco.

Se corre un patrón de referencia de clorhidrato de etambutol tratado de la misma manera con una concentración final de 1 mg./ml. Se lee a 625 nm. utilizando agua como blanco encontrandose una absorbancia de 0.55.

Cálculos.-  $\frac{Ap}{As} \times 100 = \% \text{ de clorhidrato de etambutol}$

La gráfica encontrada fue igual a la del patrón de referencia.

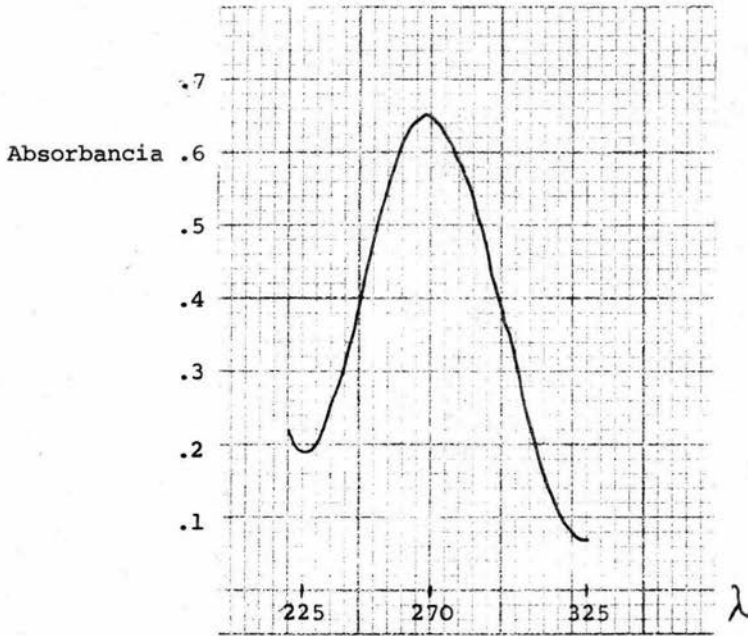
## B).- DETERMINACION ESPECTROFOTOMETRICA A 270 nm.

Para materia prima.

Se pesan exactamente 100 mg. de clorhidrato de etambutol y se llevan a 50 ml. con agua, se toma una alicuota de 2 ml., se pasan a un matraz aforado de 100 ml., se le agregan 1.5 ml. de solución de sulfato de cobre al 5% y 1.5 ml de solución de hidróxido de sodio 1N, se lleva al aforo con agua, teniendose una concentración final de 40  $\gamma$ /ml., se filtra y el filtrado se lee a 270 nm. utilizando agua como blanco.

Se corre un patrón de referencia de clorhidrato de etambutol tratado de la misma manera con una concentración final de 40  $\gamma$ /ml. Se lee a 270 nm. utilizando agua como blanco, encontrandose una absorbancia de 0.65

Cálculos.-  $\frac{A_p}{A_s} \times 100 = \% \text{ de clorhidrato de etambutol}$



Gráfica del patrón de referencia del  
Clorhidrato de etambutol tratado  
con sulfato de cobre.

Para tabletas.

Se pesan y se pulverizan cuando menos 20 tabletas de clorhidrato de etambutol. Se toma una porción de polvo equivalente a 100 mg. de clorhidrato de etambutol, se lleva a 50 ml. con --- agua; se filtra, del filtrado se toma una alícuota de 2 ml., se pasan a un matríz aforado de 100 ml., se le agregan 1.5 ml. de solución de sulfato de cobre al 5% y 1.5 ml. de solución de hidróxido de sodio IN se lleva al aforo con agua, teniendo una concentración final de 40  $\gamma$ /ml., se filtra y el filtrado se lee a 270 nm. utilizando agua como blanco.

Se corre un patrón de referencia de clorhidrato de etambutol tratado de la misma manera con una concentración final de -- 40  $\gamma$ /ml. Se lee a 270 nm. utilizando agua como blanco, encontrándose una absorbancia de 0.65

Cálculos.-  $\frac{A_p}{A_s} \times 100 = \% \text{ de clorhidrato de etambutol.}$

La gráfica encontrada fue igual a la del patrón de referencia.

C).- DETERMINACION ESPECTROFOTOMETRICA A 687 nm.

Se utilizó una columna de cromatografía de 2 cm. de diámetro por 40 cm. de largo, con placa filtrante de porosidad C.

Lavado de la tierra de diatomeas.- Se prepara una suspensión de tierra de diatomeas con una solución 0.1M de EDTA, se mezcla por 15 minutos, se filtra con vacío y se lava con agua. Secar la tierra de diatomeas en la estufa y se deja al aire toda la noche.

Solución de cloruro cúprico dihidratado.- Disolver 10 g de cloruro cúprico dihidratado en un litro de metanol grado espectro.

Solución de hidróxido de sodio 10M.- Disolver 40 g de hidróxido de sodio en 100 ml. de agua.

Preparación de la columna de cromatografía.- Se pesan 5 g de la tierra de diatomeas ya lavada con EDTA y se empaca muy bien en la columna con un agitador de vidrio.

PARA MATERIA PRIMA.

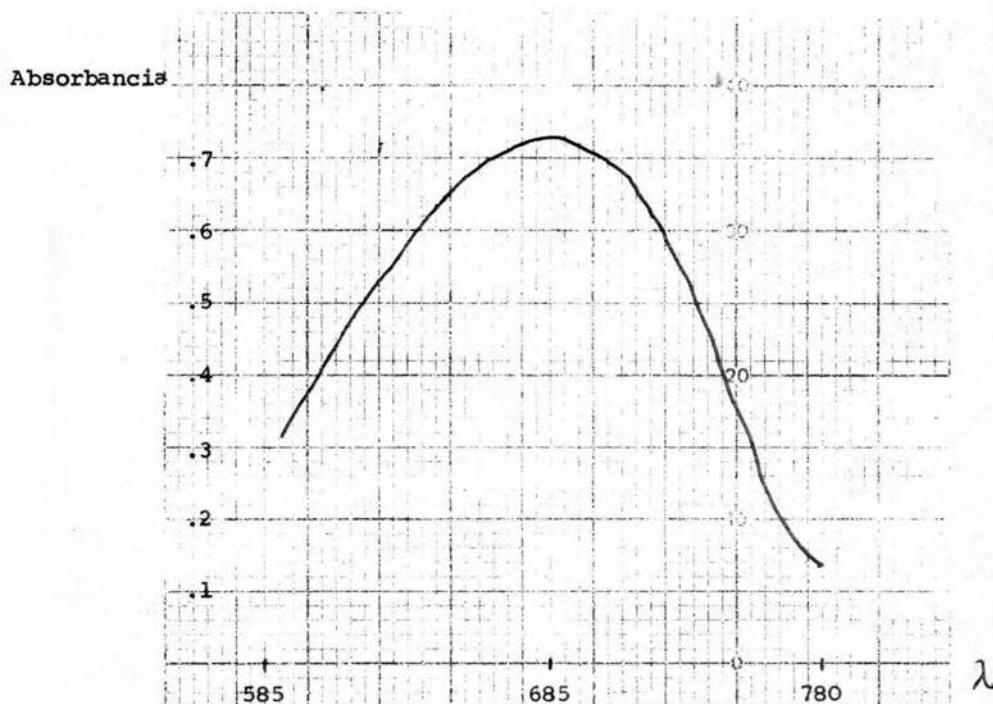
En un vaso de precipitado de 50 ml. se pesan exactamente 100 mg. de clorhidrato de etambutol, se agregan 2 ml. de agua para disolver y 0.5 ml. de la solución de hidróxido de sodio 10M, se agrega a la columna dejando que se absorba. Eluir la columna con cloroformo colectandose la solución hasta el aforo en un matraz de 50 ml. al que previamente se lo han adicionado 25 ml. de la solución de cloruro cúprico.

Preparar una columna como blanco de la misma manera usando 2 ml. de agua sin el clorhidrato de etambutol.

Leer la solución de la muestra a 687 nm. usando el blanco.

Preparar un patrón de referencia de clorhidrato de etambutol de la misma manera y leer a 687 nm. usando el blanco, encontrándose una absorbancia de 0.723

Cálculos.-  $\frac{A_p}{A_s} \times 100 = \% \text{ de clorhidrato de etambutol.}$



Gráfica del patrón de referencia del clorhidrato de Etambutol tratado con cloruro de cobre.

Para tabletas.

Se pesan y se pulverizan cuando menos 20 tabletas de clorhidrato de etambutol. Se toma una porción de polvo equivalente a 100 mg. de clorhidrato de etambutol se pasa a un vaso de precipitado de 50 ml., se agregan 2 ml. de agua para disolver y 0.5 ml. de solución de hidróxido de sodio 10M, se agrega a la columna que previamente ha sido preparada, dejando que se absorba, Eluir la columna con cloroformo colectandose la solución hasta el aforo en un matraz de 50 ml. al que previamente se le han adicionado 25 ml. de la solución de cloruro cúprico.

Preparar una columna como blanco de la misma manera usando 2 ml. de agua sin el polvo de las tabletas.

Leer la solución de la muestra a 687 nm. usando el blanco.

Preparar un patrón de referencia de clorhidrato de etambutol de la misma manera y leer a 687 nm. usando el blanco, encontrándose una absorbancia de 0.723

Cálculos.-  $\frac{A_p}{A_s} \times 100 = \% \text{ de clorhidrato de etambutol.}$

La gráfica encontrada fue igual a la del patrón de referencia.

## D).- DETERMINACION NO-ACUOSA

Para materia prima.

Acetato mercúrico.- Se disuelven 6 g de acetato mercurico en 100 ml. de ácido acético glacial.

Cristal violeta.- Se disuelven 100 mg. en 10 ml. de ácido acético glacial.

Se pesan exactamente 100 mg. de clorhidrato de etambutol, se disuelven en 75 ml. de ácido acético glacial, se agita magnéticamente calentando un poco para ayudar a la disolución, se enfría a la temperatura ambiente, se le agregan 10 ml. de la solución de acetato mercúrico, una gota de cristal violeta y se titula con una microbureta de 10 ml. utilizando ácido perclórico 0.1N hasta un color verde esmeralda.

Cada mililitro de ácido perclórico 0.1N equivale a ---- 13.86 mg. de clorhidrato de etambutol.

Se hace un blanco con 75 ml. de ácido glacial + 10 ml. de solución de acetato mercúrico.

Cálculos.-

$$\frac{(\text{Vol. de la muestra} - \text{Vol. Bco.}) \times 13.86}{\text{peso muestra}} \times 100 = \% \text{ de clorhidrato de etambutol.}$$

Para tabletas.

Se pesan y se pulverizan cuando menos 20 tabletas de clorhidrato de etambutol. Se toma una porción de polvo equiva--



lente a 100 mg. de clorhidrato de etambutol, se le agregan 75 ml. de ácido acético glacial, se agita magneticamente calentando un poco para ayudar a la disolución, se enfría a la temperatura ambiente, se le agregan 10 ml. de la solución de acetato mercúrico, una gota de cristal violeta y se titula con una microbureta de - 10 ml. con ácido perclórico 0.1N hasta un color verde esmeralda.

Cada mililitro de ácido perclórico 0.1N equivale a 13.86 mg. de clorhidrato de etambutol.

Se hace un blanco con 75 ml. de ácido acético glacial + - 10 ml. de acetato mercúrico.

Cálculos.-

$$\frac{(\text{Vol. de la muestra} - \text{Vol. del Bco.}) \times 13.86}{\text{peso muestra}} \times 100 = \% \text{ de clorhidrato de etambutol.}$$

## R E S U L T A D O S

## A) VALORACION ESPECTROFOTOMETRICA A 625 nm.

St = 0.55

MUESTRA	ABSORBANCIA	%	MUESTRA	ABSORBANCIA	%
1	0.55	100.00	31	0.545	99.09
2	0.557	101.27	32	0.547	99.45
3	0.543	98.72	33	0.548	99.63
4	0.551	100.18	34	0.547	99.45
5	0.544	98.9	35	0.55	100.0
6	0.556	101.09	36	0.544	98.9
7	0.547	99.45	37	0.552	100.36
8	0.554	100.72	38	0.547	99.45
9	0.553	100.54	39	0.548	99.63
10	0.549	99.81	40	0.543	98.72
11	0.555	100.9	41	0.545	99.09
12	0.55	100.0	42	0.548	99.63
13	0.544	98.9	43	0.553	100.54
14	0.548	99.63	44	0.546	99.27
15	0.549	99.81	45	0.548	99.63
16	0.544	98.9	46	0.551	100.18
17	0.553	100.54	47	0.554	100.72
18	0.553	100.54	48	0.552	100.36
19	0.557	101.27	49	0.549	99.81
20	0.550	100.0	50	0.551	100.18
21	0.559	101.63	51	0.549	99.81
22	0.549	99.81	52	0.547	99.45
23	0.553	100.54	53	0.555	100.9
24	0.551	100.18	54	0.552	100.36
25	0.55	100.0	55	0.55	100.0
26	0.55	100.0	56	0.559	101.63
27	0.544	98.9	57	0.550	100.0
28	0.554	100.72	58	0.553	100.54
29	0.545	99.09	59	0.55	100.0
30	0.553	100.54	60	0.549	99.81
			61	0.557	101.27
			62	0.548	99.63
			63	0.552	100.36
			64	0.552	100.36
			65	0.547	99.45
			66	0.546	99.27
					<hr/>
					6599.01

$$\bar{X} = 99.985$$

$$\text{Desviación Standar} = S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

N = # de muestras

Desviación Standar = 0.27866

Rango = X mayor - X menor

Rango.- 2.91

$$\text{Precisión \%} = \frac{S}{X} \times 100$$

Precisión %.- 0.2786

$$\text{Error ST} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Error St..- 0.034

Límites de confianza =  $\bar{X} \pm T_c \times \text{error ST.}$

Tc = 2.00 Con un 95% de probabilidad

Límites de confianza.- 99.91 - 100.04

## B) VALORACION ESPECTOFOTOMETRICA A 270 nm.

St = 0.65

MUESTRA	ABSORBANCIA	%	MUESTRA	ABSORBANCIA	%
1	0.642	98.76	34	0.638	98.15
2	0.642	98.76	35	0.643	98.92
3	0.639	98.30	36	0.641	98.61
4	0.638	98.15	37	0.638	98.15
5	0.632	97.23	38	0.627	96.46
6	0.635	97.69	39	0.637	98.00
7	0.647	99.53	40	0.635	97.69
8	0.650	100.00	41	0.655	100.97
9	0.639	98.3	42	0.659	101.38
10	0.638	98.15	43	0.642	98.76
11	0.638	98.15	44	0.643	98.92
12	0.645	99.23	45	0.647	99.53
13	0.647	99.53	46	0.635	97.69
14	0.651	100.15	47	0.640	98.46
15	0.653	100.46	48	0.646	99.07
16	0.642	98.76	49	0.645	99.23
17	0.656	100.92	50	0.637	98.00
18	0.653	100.46	51	0.658	101.23
19	0.650	100.00	52	0.663	102.00
20	0.650	100.00	53	0.650	100.00
21	0.645	99.23	54	0.653	100.46
22	0.649	99.84	55	0.653	100.46
23	0.65	100.00	56	0.643	98.92
24	0.645	99.23	57	0.649	99.84
25	0.644	99.07	58	0.648	99.69
26	0.649	99.84	59	0.630	96.92
27	0.649	99.84	60	0.645	99.23
28	0.645	99.23	61	0.656	100.92
29	0.65	100.00	62	0.653	100.46
30	0.654	100.61	63	0.649	99.84
31	0.653	100.46	64	0.652	100.30
32	0.640	98.46	65	0.649	99.84
33	0.648	99.69	66	0.657	<u>101.07</u>
					6557.10

$\bar{X} = 99.35$

Desviación Standar = 1.14

Rango.- 4.15

Precisión %.- 1.14

Error St..- 0.1403

Límites de confianza.- 99.07 - 99.62 Con un 95% de probabi  
lidad.

## C) VALORACION ESPECTOFOTOMETRICA A 687 nm.

St = 0.723

MUESTRA	ABSORBANCIA	%	MUESTRA	ABSORBANCIA	%
1	0.715	98.89	34	0.728	100.69
2	0.714	98.75	35	0.729	100.82
3	0.708	97.92	36	0.723	100.00
4	0.710	98.20	37	0.723	100.00
5	0.708	97.92	38	0.725	100.27
6	0.700	96.81	39	0.701	96.95
7	0.715	98.89	40	0.716	99.03
8	0.727	100.55	41	0.710	98.20
9	0.718	99.30	42	0.708	97.92
10	0.720	99.58	43	0.700	96.81
11	0.728	100.69	44	0.699	96.68
12	0.73	100.96	45	0.698	96.54
13	0.725	100.27	46	0.715	98.89
14	0.735	101.65	47	0.719	99.44
15	0.734	101.52	48	0.714	98.75
16	0.719	99.44	49	0.711	98.34
17	0.710	98.20	50	0.706	97.64
18	0.723	100.00	51	0.716	99.03
19	0.717	99.17	52	0.713	98.61
20	0.720	99.58	53	0.720	99.58
21	0.732	101.24	54	0.725	100.27
22	0.72	99.58	55	0.725	100.27
23	0.720	99.58	56	0.733	101.38
24	0.722	99.86	57	0.726	101.41
25	0.721	99.72	58	0.724	101.13
26	0.715	98.89	59	0.728	100.69
27	0.715	98.89	60	0.730	100.96
28	0.706	97.64	61	0.711	98.34
29	0.721	99.72	62	0.712	98.47
30	0.719	99.44	63	0.717	99.17
31	0.722	99.86	64	0.719	99.44
32	0.732	101.24	65	0.722	99.86
33	0.723	100.00	66	0.710	98.20

6555.7

$\bar{X}$  = 99.33

Desviación Standar = 1.2399

Rango.- 5.11

Precisión %.- 1.247

Error St..- 0.1518

Límites de confianza.- 98.99 - 99.6 Con un 95% de probabilidad

## D) VALORACION VOLUMETRICA

Cada ml. de Acido Perclórico equivale a 13.86 mg. de -  
clorhidrato de etambutol.

En los siguientes datos el blanco ya ha sido restado.

MUESTRA	ml. de HClO <sub>4</sub>	%	MUESTRA	ml. de HClO <sub>4</sub>	%
1	7.2	99.79	31	7.25	100.485
2	7.2	99.79	32	7.25	100.485
3	7.15	99.099	33	7.2	99.79
4	7.15	99.099	34	7.25	100.485
5	7.2	99.79	35	7.2	99.79
6	7.2	99.79	36	7.2	99.79
7	7.25	100.48	37	7.2	99.79
8	7.2	99.79	38	7.2	99.79
9	7.2	99.79	39	7.2	99.79
10	7.2	99.79	40	7.2	99.79
11	7.25	100.485	41	7.2	99.79
12	7.3	101.178	42	7.15	99.099
13	7.2	99.79	43	7.2	99.79
14	7.2	99.79	44	7.15	99.099
15	7.2	99.79	45	7.15	99.099
16	7.1	98.406	46	7.05	97.71
17	7.15	99.099	47	7.05	97.71
18	7.1	98.406	48	7.1	98.406
19	7.1	98.406	49	7.15	99.099
20	7.1	98.406	50	7.25	100.48
21	7.05	97.71	51	7.2	99.79
22	7.1	98.406	52	7.2	99.79
23	7.05	97.71	53	7.15	99.099
24	7.1	98.406	54	7.2	99.79
25	7.2	99.79	55	7.25	100.485
26	7.2	99.79	56	7.2	99.79
27	7.2	99.79	57	7.15	99.099
28	7.15	99.099	58	7.2	99.79
29	7.15	99.999	59	7.25	100.485
30	7.25	100.48	60	7.2	99.79
			61	7.2	99.79
			62	7.25	100.485
			63	7.2	99.79
			64	7.15	99.099
			65	7.2	99.79
			66	7.2	99.79
			67	7.25	100.485
			68	7.15	99.099
			69	7.2	99.79
			70	7.15	99.099
					<u>9963.60</u>



$\bar{X}$  = 99.48

Desviación standar = 0.8559

Rango.- 3.46

Precisión %.- 0.8603

Error St..- 0.1022

Límites de confianza.- 99.27 - 99.68 Con un 95% de probabilidad

## TABLETAS 1

Se encontraron los siguientes resultados:

A).- DETERMINACION ESPECTROFOTOMETRICA A 625 nm.

MUESTRA	ABSORBANCIA	%
1	0.553	100.54
2	0.545	99.09
3	0.549	99.81
4	0.549	99.81
5	0.552	100.36
6	0.554	100.72
7	0.544	98.90
8	0.555	100.90
9	0.552	100.36
10	0.558	101.45

$$\bar{X} = 100.19$$

$$\text{Desviación standar} = 0.7969$$

$$\text{Rango} = 2.55$$

$$\text{Precisión \%} = 0.7953$$

$$\text{Error St.} = 0.2520$$

Límites de confianza = 99.61 - 100.76  $T_c = 2.262$  Con una con  
fiabilidad del 95%

B).- DETERMINACION ESPECTROFOTOMETRICA A 270 nm.

MUESTRA	ABSORBANCIA	%
1	0.62	95.38
2	0.62	95.38
3	0.623	95.84
4	0.612	94.15
5	0.618	95.07
6	0.623	95.84
7	0.618	95.07
8	0.610	93.84
9	0.624	96.00
10	0.618	95.07

$$\bar{X} = 95.16$$

$$\text{Desviación standar} = 0.7082$$

$$\text{Rango} = 2.16$$

$$\text{Precisión \%} = 0.7442$$

$$\text{Error St.} = 0.2239$$

$$\text{Límites de confianza} = 94.65 - 95.66$$

C).- DETERMINACION ESPECTROFOTOMETRICA A 687 nm.

MUESTRA	ABSORBANCIA	%
1	0.691	95.57
2	0.684	94.60
3	0.690	95.43
4	0.685	94.74
5	0.688	95.15
6	0.701	96.95
7	0.697	96.40
8	0.703	97.23
9	0.707	97.78
10	0.702	97.09

$$\bar{X} = 96.09$$

$$\text{Desviación St.} = 1.1364$$

$$\text{Rango} = 3.18$$

$$\text{Precisión \%} = 1.1826$$

$$\text{Error St.} = 0.3593$$

$$\text{Límites de confianza} = 95.27 - 96.90$$

## D).- DETERMINACION NO-ACUOSA

MUESTRA	ml. de HClO <sub>4</sub>	%
1	7.1	98.40
2	7.15	99.09
3	7.15	99.09
4	7.1	98.40
5	7.15	99.09
6	7.15	99.09
7	7.15	99.09
8	7.1	98.40
9	7.1	98.40
10	7.15	99.09

$$\bar{X} = 98.81$$

$$\text{Desviación St.} = 0.3563$$

$$\text{Rango} = 0.69$$

$$\text{Precisión \%} = 0.3605$$

$$\text{Error St.} = 0.1126$$

$$\text{Límites de confianza} = 98.55 - 99.06$$

## TABLETAS 2

## A).- DETERMINACION ESPECTROFOTOMETRICA A 625 nm.

MUESTRA	ABSORBANCIA	%
1	0.556	101.09
2	0.548	99.63
3	0.560	101.81
4	0.559	101.63
5	0.550	100.00
6	0.552	100.36
7	0.559	101.63
8	0.559	101.63
9	0.561	102.00
10	0.564	102.54

$$\bar{X} = 101.23$$

$$\text{Desviación St.} = 0.9412$$

$$\text{Rango} = 2.91$$

$$\text{Precisión \%} = 0.9297$$

$$\text{Error St.} = 0.2976$$

$$\text{Límites de confianza} = 100.55 - 101.90$$

## B).- DETERMINACION ESPECTROFOTOMETRICA A 270 nm.

MUESTRA	ABSORBANCIA	%
1	0.652	100.3
2	0.658	101.2
3	0.642	98.76
4	0.650	100.00
5	0.649	99.84
6	0.640	98.46
7	0.654	100.60
8	0.649	99.84
9	0.660	101.53
10	0.657	101.07

$$\bar{X} = 100.16$$

$$\text{Desviación St.} = 1.0044$$

$$\text{Rango} = 3.07$$

$$\text{Precisión \%} = 1.0027$$

$$\text{Error St.} = 0.3176$$

$$\text{Límites de confianza} = 99.44 - 100.87$$

C).- DETERMINACION ESPECTROFOTOMETRICA A 687 nm.

MUESTRA	ABSORBANCIA	%
1	0.698	96.54
2	0.691	95.57
3	0.699	96.68
4	0.705	97.51
5	0.717	99.17
6	0.726	100.41
7	0.685	94.74
8	0.700	96.81
9	0.683	94.46
10	0.681	94.19

$$\bar{X} = 96.00$$

$$\text{Desviación St.} = 2.0251$$

$$\text{Rango} = 6.22$$

$$\text{Precisión \%} = 2.1094$$

$$\text{Error St.} = 0.6403$$

$$\text{Límites de confianza} = 94.55 - 97.44$$

## D).- DETERMINACION NO-ACUOSA

MUESTRA	ml. de HClO <sub>4</sub>	%
1	7.2	99.79
2	7.15	99.09
3	7.10	98.40
4	7.10	98.40
5	7.10	98.40
6	7.15	99.09
7	7.10	98.40
8	7.15	99.09
9	7.20	99.79
10	7.10	98.40

$$\bar{X} = 98.88$$

$$\text{Desviación St.} = 0.5715$$

$$\text{Rango} = 1.39$$

$$\text{Precisión \%} = 0.5779$$

$$\text{Error St.} = 0.1807$$

$$\text{Límites de confianza} = 98.47 - 99.28$$

## TABLETAS 3

## A).- DETERMINACION ESPECTROFOTOMETRICA A 625 nm.

MUESTRA	ABSORBANCIA	%
1	0.542	98.54
2	0.544	98.90
3	0.546	99.27
4	0.545	99.09
5	0.542	98.54
6	0.540	98.18
7	0.543	98.72
8	0.544	98.90
9	0.541	98.36
10	0.538	97.81

$$\bar{X} = 98.63$$

$$\text{Desviación St.} = 0.4395$$

$$\text{Rango} = 1.28$$

$$\text{Precisión \%} = 0.4456$$

$$\text{Error St.} = 0.1389$$

$$\text{Límites de confianza} = 98.31 - 98.94$$

## B).- DETERMINACION ESPECTROFOTOMETRICA A 270 nm.

MUESTRA	ABSORBANCIA	%
1	0.637	98.00
2	0.630	96.92
3	0.627	96.46
4	0.633	97.38
5	0.650	100.00
6	0.648	99.69
7	0.658	101.23
8	0.654	100.61
9	0.655	100.76
10	0.625	96.15



$$\bar{X} = 98.72$$

Desviación St. = 1.942

Rango = 5.08

Precisión % = 1.9671

Error St. = 0.6220

Límites de confianza = 97.31 - 100.12

C).- DETERMINACION ESPECTROFOTOMETRICA A 687 nm.

MUESTRA	ABSORBANCIA	%
1	0.683	94.46
2	0.680	94.05
3	0.702	97.09
4	0.695	96.12
5	0.695	96.12
6	0.691	95.57
7	0.680	94.05
8	0.696	96.26
9	0.697	96.40
10	0.710	98.20

$$\bar{X} = 95.85$$

Desviación St. = 1.3401

Rango = 4.15

Precisión % = 1.3980

Error St. = 0.4237

Límites de confianza = 94.89 - 96.80

## D).- DETERMINACION NO-ACUOSA

MUESTRA	ml. de $\text{HClO}_4$	%
1	6.9	95.63
2	6.85	94.94
3	6.9	95.63
4	6.85	94.94
5	6.9	95.63
6	6.9	95.63
7	6.85	94.94
8	6.85	94.94
9	6.9	95.63
10	6.9	95.63

$$\bar{X} = 95.35$$

$$\text{Desviación St} = 0.3563$$

$$\text{Rango} = 0.69$$

$$\text{Precisión \%} = 0.3736$$

$$\text{Error St.} = 0.1126$$

$$\text{Límites de confianza} = 95.09 - 95.60$$

## G R A N U L A D O

A) .- DETERMINACION ESPECTROFOTOMETRICA A 625 nm.

St = 0.55

El blanco de excipientes muestra una absorción de-  
0.012

MUESTRA	ABSORBANCIA	%
1	0.553	100.54
2	0.550	100.00
3	0.555	100.90
4	0.557	101.27
5	0.550	100.00
6	0.548	99.63
7	0.546	99.27
8	0.550	100.00
9	0.555	100.90
10	0.549	99.81

$\bar{X}$  = 100.23

Desviación St. = 0.6405

Rango = 2.0

Precisión % = 0.639

Error St. = 0.2025

Límites de confianza = 99.77 - 100.68

## B).- DETERMINACION ESPECTROFOTOMETRICA A 270 nm.

St. = 0.650

El blanco de excipientes muestra una absorción de-  
0.018

MUESTRA	ABSORBANCIA	%
1	0.642	98.76
2	0.633	97.38
3	0.636	97.84
4	0.637	98.00
5	0.646	99.38
6	0.634	97.53
7	0.632	97.23
8	0.637	98.00
9	0.632	97.23
10	0.625	96.15

 $\bar{X} = 97.75$ 

Desviación St. = 0.8879

Rango = 3.23

Precisión % = 0.9083

Error St. = 0.2807

Límites de confianza = 97.11 - 98.38

C).- DETERMINACION ESPECTROFOTOMETRICA A 687 nm.

St. = 0.723

El blanco de excipientes no muestra absorbancia.

MUESTRA	ABSORBANCIA	%
1	0.725	100.27
2	0.719	99.44
3	0.723	100.00
4	0.727	100.55
5	0.706	97.64
6	0.701	96.95
7	0.701	96.95
8	0.728	100.69
9	0.733	101.38
10	0.727	100.55

$\bar{X}$  = 99.44

Desviación St. = 1.6476

Rango = 4.43

Precisión % = 1.6568

Error St. = 0.5210

Límites de confianza = 98.26 - 100.61

## D).- DETERMINACION NO-ACUOSA

Cada ml. de ácido perclórico equivale a 13.86 mg.-  
de clorhidrato de etambutol.

Blanco de excipientes = 0.2 ml.

MUESTRA	ml. de $\text{HClO}_4$	%
1	7.15	99.09
2	7.15	99.09
3	7.20	99.79
4	7.15	99.09
5	7.20	99.79
6	7.15	99.09
7	7.15	99.09
8	7.20	99.79
9	7.15	99.09
10	7.20	99.79

$$\bar{X} = 99.37$$

$$\text{Desviación St.} = 0.3563$$

$$\text{Rango} = 0.69$$

$$\text{Precisión \%} = 0.3558$$

$$\text{Error St.} = 0.1126$$

$$\text{Límites de confianza} = 99.11 - 99.62$$

NOTA: En los datos anteriormente expuestos ya ha sido tomado -  
en cuenta el blanco.

Los límites de confianza están dados con un 95% de proba-  
bilidad.

## TABLA DE RESULTADOS

## MATERIA PRIMA

Análisis	$\bar{X}$	S	Rango	Precisión %	Error St.	Límites de confianza
A	99.98	0.2786	2.91	0.2786	0.034	99.91-100.04
B	99.35	1.14	4.15	1.14	0.1403	99.07-99.62
C	99.30	1.239	5.11	1.247	0.1518	98.99-99.6
D	99.48	0.8559	3.46	0.8603	0.1022	99.27-99.68

## TABLETAS 1

Análisis	$\bar{X}$	S	Rango	Precisión %	Error St.	Límites de confianza
A	100.19	0.7969	2.55	0.7953	0.2520	99.61-100.76
B	95.16	0.7082	2.16	0.7442	0.2239	94.65-95.66
C	96.09	1.1364	3.18	1.1826	0.3593	95.27-96.90
D	98.81	0.3563	0.69	0.3605	0.1126	98.55-99.06

## TABLETAS 2

Análisis	$\bar{X}$	S	Rango	Precisión %	Error St.	Límites de confianza
A	101.23	0.9412	2.91	0.9297	0.2976	100.55-101.90
B	100.16	1.0044	3.07	1.0027	0.3176	99.44-100.87
C	96.00	2.0251	6.22	2.1094	0.6403	94.55-97.44
D	98.88	0.5715	1.39	0.5779	0.1807	98.47-99.28

## TABLETAS 3

Análisis	$\bar{X}$	S	Rango	Precisión %	Error St.	Límites de confianza
A	98.63	0.4395	1.28	0.4456	0.1389	98.31-98.94
B	98.72	1.942	5.08	1.9671	0.6220	97.31-100.12
C	95.85	1.3401	4.15	1.3980	0.4237	94.89-96.80
D	95.35	0.3563	0.69	0.3736	0.1126	95.09-95.60

## GRANULADO

Análisis	$\bar{X}$	S	Rango	Precisión %	Error St.	Límites de confianza
A	100.23	0.6405	2.0	0.6390	0.2025	99.77-100.68
B	97.75	0.8879	3.23	0.9083	0.2807	97.11-98.38
C	99.44	1.6476	4.43	1.6568	0.5210	98.26-100.61
D	99.37	0.3563	0.69	0.3558	0.1126	99.11-99.62

## CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

Con los resultados prácticamente obtenidos, llegue a la conclusión de que el método espectrofotométrico a 625 nm. es el más confiable, reproducible y preciso. Por ser una determinación espectrofotométrica reduce el tiempo. El costo es bajo, ya que el solvente utilizado es agua.

Por lo que respecta a las tabletas, según los datos obtenidos y resumidos en la tabla de resultados, podemos observar - que tanto el método espectrofotométrico a 625 nm. como el de ti tulación no-acuosa, nos aportan resultados confiables; sin embargo debemos tomar en cuenta:

- 1.- La determinación espectrofotométrica a 625 nm. nos reduce el tiempo y el costo.
- 2.- En el método de titulación no-acuosa podemos tener resultados falsos en el vire si las tabletas son co loridas.

Basándome también en los resultados obtenidos para materia prima me inclino más por el método espectrofotométrico a 625 nm. que en el de la titulación no-acuosa.



## BIBLIOGRAFIA

- 1.- J.M. Burger, F.D. Pisano y R.A. Nash. Determinación colorimétrica del etambutol. Journal of Pharmaceutical Sciences. Vol. 58, No. 1, 1969.
- 2.- A. Doadrio y A. Garcia Carro. Determinación espectrofotométrica del etambutol. Anales de la real academia de farmacia números 3-4 (1968).
- 3.- Wilkinson, Shepherd, Thomas, Baughn. Estereoespecificidad en un nuevo antituberculoso sintético. J. Am. Chem. Soc. Vol. 83,2212 (1961).
- 4.- Evaluación de un nuevo agente antituberculoso J. Am. Med. As. Jun. 30 1969 Vol. 208 No. 13.
- 5.- John R. Dyer. Aplicaciones de espectroscopía de absorción en compuestos orgánicos. Ed. Prentice/Hall international.
- 6.- Orosco D. Fernando. Análisis químico cuantitativo. Séptima edición Ed. Porrúa, S.A.
- 7.- Goodman and Gilman. The pharmacological basis of therapeutics. Fourth edition. Ed. Mac Millan Company 1970.
- 8.- Goth Andres. Farmacología medica principios y conceptos.- Sexta edición. Ed. Interamericana.
- 9.- Kenneth A. Connors. A textbook of pharmaceutical. Analysis Segunda edición. Ed. Wiley. Interscience Publication.
- 10.- E.G.C. Clark. Isolation and identification of drugs. The pharmaceutical Press. (1969).
- 11.- Index Merk. octava edición. 1968.

12.- British Pharmacopeia 1973.

13.- The Pharmaceutical Market-México.

14.- International Pharmaceutical Abstracts.

15.- Chemical, Abstracts.