



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Escuela Nacional de Estudios Profesionales  
IZTACALA

**EVALUACION DE LA POTENCIA  
ANTIBACTERIANA DE TRES  
NITROFURANOS.**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**B I O L O G O**  
P R E S E N T A:  
**DAVID ALFREDO MENDEZ FERNANDEZ**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

A MIS PADRES:

David y Bertha con todo cariño y admiración que siempre creyeron y tuvieron confianza en mi, a los que debo lo que he logrado.

A MI ESPOSA:

Rosario con todo mi amor y respeto por todo el impulso, ayuda y consejo que he recibido de ella a todo lo largo de mi vida y que en los momentos difíciles me ha dado aliento para seguir adelante.

A MI HERMANO:

Eduardo del que siempre he recibido lo mejor.

A MI FAMILIA  
MAESTROS  
COMPAÑEROS  
Y AMIGOS:

Y a todos aquellos que han estado  
cerca de mi, que directa o indi\_  
rectamente me han prestado su ayu\_  
da y amistad de lo que estoy pro\_  
fundamente agradecido entre ellos  
a la familia Díaz.

AL DR. PABLO HERNANDEZ J.

Por todo el apoyo, confian\_  
za y ayuda prestada para la  
realización de este trabajo.

A LA E. N. E. P. IZTACALA:

Con cariño y respeto.

A QUINONAS DE MEXICO S.A.  
E INDUSTRIAS NEGROMEX S.A.

Mi agradecimiento por las  
facilidades que me dieron  
para realizar este trabajo  
y en especial a:

I.Q. MA. ESTELA DE LA TO\_\_  
rre.

Q.F.B. MIGUEL REYNA.

I.Q. OCTAVIO DE LA TORRE.

ING. MARTIN ROBERTO HERNANDEZ G.

A LAS SRITAS. LOURDES  
SILVIA Y AL LIC.  
VICTOR HUGO NUÑEZ:

Un agradecimiento sincero por  
la ayuda prestada al presente.

A LA MEMORIA:

De mis compañeros Raúl y Daniel.

## I N D I C E

I	INTRODUCCION -----	1
II	OBJETIVOS -----	8
III	MATERIAL Y METODO -----	9
IV	RESULTADOS -----	16
V	DISCUSION -----	39
VI	CONCLUSION -----	41
VII	BIBLIOGRAFIA -----	42

EVALUACION DE LA POTENCIA ANTIBACTERIANA DE TPES  
NITROFURANOS

RESUMEN

Los objetivos de este trabajo fueron por una parte, analizar la relación que existe entre la potencia antimicrobiana y la pureza química de veinte lotes de furazolidona, nitrofurazona y furaltadona - base respectivamente elaborados entre 1981 y 1984 tomados al azar y probados contra Salmonella gallinarum y por otra, - conocer si existe variabilidad en la sensibilidad antibacteriana de estos lotes comparados con sus estándares internacionales. Para esto se siguió el método de agar difusión cilindro en placa - que se basa en la difusión del antibiótico desde un cilindro vertical, sobre una capa de agar solidificada que contiene el germen de prueba, depositada en una caja Petri. La zona de inhibición - prevista del microorganismo es una área circular que queda enteramente alrededor del cilindro que contiene la solución del antibiótico. Los resultados obtenidos mostraron que existió una correlación muy estrecha entre la pureza química del producto y la potencia antimicrobiana ya que para la furazolidona fue del 98.80%, -- del 96.86% para la nitrofurazona y del 97.18% para la furaltadona base. por otra parte la potencia antibacteriana de los lotes probados de furazolidona se encontró por arriba del 97.07% los de nitrofurazona presentaron una potencia mayor del 96.94% y para la furaltadona base la potencia antimicrobiana que se encontró fue - mayor del 95.74%. En este trabajo también se comprobó que los furanos de años anteriores presentaron una potencia antimicrobiana muy similar a los de reciente fabricación, lo cual demostró que - los productos mantuvieron su potencia a través de varios años.

## INTRODUCCION

En las últimas tres décadas la producción avícola en México se ha visto incrementada desde los tradicionales sistemas de explotación extensivos con animales en pastoreo y semi pastoreo, a los sofisticados sistemas intensivos con animales en estricto --confinamiento. Debido a este cambio las explotaciones intensivas han permitido obtener una mayor producción con un consumo de alimentos menor en menos tiempo y espacio. En el año de 1937 el pollo de engorda comía 5.5 kg de alimento para producir un kg de carne entre 14 y 16 semanas. Actualmente se requiere sólo de --3.5 a 4 kg de alimento para obtener 1.750 kg de peso en 8.5 semanas. En gallinas de postura estas pasan de una producción de --121 a 240 huevos al año ( 1,2,3,4. ). Una de las característi--cas más importantes de las explotaciones intensivas se refiere -al estricto confinamiento con una concentración determinada de -animales por metro cuadrado de superficie (5), ya que el pollo -de engorda se produce en el piso con una densidad de 10 a 12 po--llos por metro cuadrado y las gallinas de postura en jaulas de -alambre de 25 a 40 cm (6).

Las circunstancias de éste tipo de explotación intensiva en estricto confinamiento favorecen a que se presenten trastornos en la salud de los animales que no se presentaban en las explota--ciones extensivas o que se presentaban con menos intensidad como son: histeria, enfermedades respiratorias y digestivas (7). Den--tro de estas enfermedades digestivas las enterobacterias (Salmo--nella gallinarum, entre otras), Juegan un papel de suma impor--tancia ya que si no son controladas a tiempo llegan a interferir con la utilización de los nutrientes en el intestino.

Salmonella gallinarum es un bacilo gram negativo, con los -extremos redondeados, no esporulado, de longitud variable, no es móvil y contiene sólo el antígeno "O" somático, no fermenta la -lactosa, sacarosa ni la salicina, forma ácido y generalmente gas



a partir de glucosa, maltosa, manitol y dextrina, crece fácilmente en medios artificiales, las colonias son pequeñas, discretas, semejantes a gotas de rocío (8). La enfermedad producida por este microorganismo llamada tifoidea aviar, afecta principalmente a las gallinas domésticas, pero también se han reportado en patos, faisanes, pavo real, pavos y gallinas de Guinea (9). Aunque las aves a todas las edades son susceptibles, la mayoría de brotes aparecen en aves en crecimiento, particularmente pollas de tres meses.

El curso de esta enfermedad es usualmente rápida y en casos agudos, la muerte ocurre cuarenta y ocho horas después del inicio de los síntomas. La primera indicación de la enfermedad puede ser la muerte repentina de algunas aves que no han demostrado signos premonitorios. El número de aves afectadas se incrementan y muestran diarrea, pérdida de apetito y polidipsia. Dichas aves usualmente muestran palidez de la cabeza, cresta y barbilla, hay una diarrea característica fétida, amarilla acuosa con respiración acelerada y alta temperatura. ( 9 ).

La tasa de mortalidad varía considerablemente y en parvadas afectadas por primera vez, predomina el tipo agudo con la tasa de mortalidad variado de cuatro por ciento hasta treinta por ciento o más (9).

Algunos de los medicamentos utilizados para el control de esta enfermedad, lo proporcionan la adición de los furanos en el alimento y en el agua, entre estos los más usuales son la furazolidona ( 10, 11, 12, 13, 14, 15 ), furaltadona (16) y nitrofurazona (17).

Los furanos son un grupo de drogas antibacterianas sintéticas, con actividad contra una gran variedad de gérmenes Gram positivos y Gram negativos, destruye a los microorganismos actuando como inhibidores específicos del metabolismo enzimático de los hidratos de carbono en las células bacterianas y a su vez, tienen la capacidad de lesionar la pared bacteriana provocando -

esferoplastos ( 18 ).

No alteran prácticamente a las células de los mamíferos o aves y por consiguiente, su toxicidad es baja o nula. La resistencia bacteriana se desarrolla lentamente y hasta un grado limitado. No hay resistencia cruzada entre estos agentes y otros antimicrobianos, cuando se administran simultáneamente. Rara vez se presentan desarrollos de resistencia cruzada de bacterias, su actividad no es interferida por la presencia de fluidos orgánicos o exudados como sangre, suero, leche o pus. ( 19, 20 ).

El control de calidad en la producción industrial de los furanos exige que la pureza del producto sea del 95% o más, asumiendo que la efectividad en sus actividades antimicrobianas y antiprotozoocidas sean también de una eficiencia semejante. -- ( 21, 22, 23 ).

Durante 1980, García, G. ( 24 ) estableció la correlación entre la pureza de diferentes lotes de furazolidona y la actividad biológica antimicrobiana de Staphylococcus aureus, encontrando una variabilidad en algunos lotes de hasta 53%, sin conocerse la razón de dichas diferencias. El motivo de este trabajo fué el de analizar sí este tipo de variaciones en la actividad antimicrobiana existe en los otros furanos empleados en la industria avícola y tratar de establecer cual es su origen.

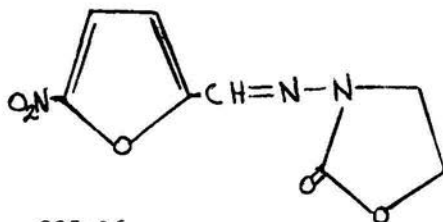
Las características fisicoquímicas de cada uno de estos nitrofuranos son las siguientes:

ESPECIFICACIONES - FURAZOLIDONA

NOMBRE QUIMICO : 3-(5-Nitrofurfurilino) Amino-2-Oxazolidona.

FORMULA CONDENSADA : C<sub>8</sub> H<sub>7</sub> N<sub>3</sub> O<sub>5</sub>

FORMULA DESARROLLADA :



PESO MOLECULAR : 225.16

## ESPECIFICACIONES

<u>PRUEBA</u>	<u>VALOR</u>
PUREZA ( % )	97-103
Punto de fusión ( °C )	253-257
Pérdida por secado ( % Máx )	1.0
pH	5.0-7.5
Absorción Ultravioleta ( $\mu$ )	367 $\pm$ 2
Residuo a la Ignición ( %- )	0.05

## PROPIEDADES

Apariencia	:	Polvo cristalino amarillo, inodoro
Solubilidad	:	Agua= Prácticamente Insoluble Dimetilformamida= Soluble Un g en 350 ml de Propilenglicol

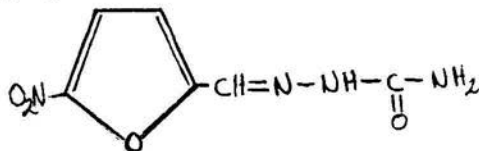
## USOS

Bactericida, amplio espectro en alimentos balanceados para animales, así como en medicamentos humanos y animales. ( 21 ).

## ESPECIFICACIONES - NITROFURAZONA

NOMBRE QUIMICO	:	5-Nitro-2 Furaldehido Semicarbazona
FORMULA CONDENSADA	:	$C_6 H_6 N_4 O_4$
FORMULA DESARROLLADA	:	

PESO MOLECULAR : 198.14



## ESPECIFICACIONES

<u>PRUEBA</u>	<u>VALOR</u>
Pureza ( % )	98-102
Punto de Fusión ( °C )	236-240
Perdida por Secado ( % Máx )	1.0
pH	5.0-7.5
Adsorción ultravioleta ( Mu )	375 <u>±</u> 2

## PROPIEDADES

Apariencia	: Polvo cristalino amarillo, inodoro, Obscurece lentamente por exposición a la luz.
Solubilidad	: Un g en 4200 ml de agua Un g en 590 ml de Alcohol Etílico. : Un g en 350 ml de Propilen glicol Dimetilformamida - Soluble.

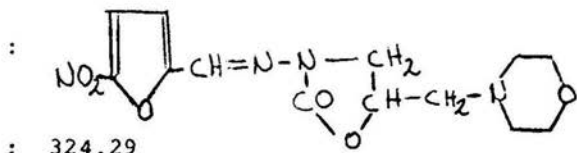
## USOS

Bactericida y de amplio espectro, en alimentos balanceados - para animales, así como en medicamentos humanos y animales. ( 22 )

## ESPECIFICACIONES FURALTADONA BASE

NOMBRE QUIMICO	: 5-Metil Morfolino-3-(5 NITRO FURFURILIDEN) Amino-2-Oxazolidona.
FORMULA CONDENSADA	: C <sub>13</sub> H <sub>16</sub> N <sub>4</sub> O <sub>4</sub>

FORMULA DESARROLLADA



PESO MOLECULAR

: 324.29

### ESPECIFICACIONES

#### PRUEBA

#### VALOR

Pureza ( % )

96-102

Punto de Fusión ( °C )

: 203-206

Pérdida por Secado ( % Máx )

1.0

pH

6.0-7.0

Absorción ultravioleta (  $\mu$  )

365  $\pm$  2

Residuo a la Ignición ( % Máx )

0.05

### PROPIEDADES

Apariencia

: Polvo cristalino amarillo

Solubilidad

: 1 g en 25 ml de agua  
Metanol y Etanol casi inso-  
luble  
Cloroformo - insoluble  
Piridina - insoluble  
Acido Acético - soluble  
Dimetilformamida - soluble

### USOS

Bactericida de amplio espectro, en medicamentos humanos y animales. ( 23 ).

## OBJETIVOS

- Conocer si existe variabilidad en la sensibilidad antibacteriana de diferentes lotes de furazolidona, furaltadona-base y nitrofurazona comparados contra los testigos (standards) internacionales.
- Analizar si hay alguna relación entre potencia antimicrobiana y pureza química del producto.

## MATERIAL Y METODOS

Para demostrar la actividad antimicrobiana de los diferentes furanos, se obtuvieron 20 muestras representativas de lotes de furazolidona, furaltadona-base y nitrofurazona respectivamente, fabricados durante el lapso de 1981 a 1984. El método que se utilizó fué el de la Farmacopea Nacional de los Estados Unidos Mexicanos para la evaluación de la potencia antimicrobiana de antibióticos ( 25 ). En breve, el método consiste en:

a) Establecer la concentración óptima del producto in vitro.

b) Subcultivar la bacteria en la cual se desea conocer la actividad antibacteriana de los furanos en cuestión.

c) Probar en el sistema de agar difusión cilindro en placa la inhibición producida por el antibiótico.

Para establecer las concentraciones óptimas del producto se trabajó de la siguiente manera ( ver tabla No. 1 ):

Furazolidona: Se pesaron 100 mg de furazolidona y se aforaron en 100 ml de dimetil formamida. Se tomaron 10 ml de la solución anterior y se aforó a 100 ml de agua destilada.

Nitrofurazona: SE pesaron 175 mg de nitrofurazona y se disolvieron en 100 ml de dimetilformamida. Se tomaron 20 ml de la solución anterior y se aforó a 100 ml de agua destilada.

Furaltadona-Base: Se pesaron 250 mg y se disolvieron en 100 ml de dimetilformamida. Se tomaron 20 ml de la solución anterior y se aforó a 100 ml de agua destilada.

El subcultivo de la bacteria se trabajó de la siguiente forma:

Una cepa de Salmonella gallinarum B85-868, se resembró en 21 ml de agar verde brillante y se incubó en placa 48 horas a  $37 \pm 2$  °C. Posteriormente las colonias bacterianas se barrieron mecánicamente con la ayuda de cuentas de vidrio estériles y solución salina estéril al 0.9% y se transfirió esta solución a una



botella de Roux que contenía 250 ml de agar verde brillante previamente esterilizado y solidificado, en donde se extendió sobre toda la superficie del agar la suspensión del organismo por medio de las cuentas de vidrio e inclinaciones a ambos extremos, - se incubó a  $37 \pm 2$  °C durante 48 horas y el desarrollo resultante - se barrió mecánicamente agregándole 15 ml de la solución salina estéril, la suspensión así formada se transfirió a un frasco de vidrio estéril de donde se tomó una muestra la cual se diluyó -- con solución salina estéril hasta que se obtuvo un 25% de transmitancia a una longitud de onda de 580 nm ( 25 ) y con este dato se ajustó el volumen total de la suspensión. Las lecturas se tomaron en un espectrofotómetro Bousch and Lomb, en donde el blanco de referencia fue la solución salina estéril, posteriormente se guardó en refrigeración por una semana, al cabo de este tiempo se volvió a repetir el mismo procedimiento.

Los medios de cultivo que se utilizaron se prepararon de la siguiente manera:

Agar Infusión Cerebro Corazón (Bioxon): Se disolvieron 52 g de agar en 1000 ml de agua destilada, se calentó hasta ebullición y se esterilizó a  $121 \pm 4$  °C durante 15 minutos.

Agar verde brillante (Bioxon): Se disolvieron 58 g en 1000 ml de agua destilada, se calentó hasta ebullición y se esterilizó a  $121 \pm 4$  °C durante 20 minutos.

Una vez teniendo listo todo lo anterior, se procedió a preparar las placas de inoculado que fueron cajas Petri de 20x100 mm previamente esterilizadas de la siguiente forma: la capa base se preparó agregando 21 ml de agar infusión cerebro corazón a cada caja Petri que fueron 4 por cada lote a probar o dilución de las curvas patrón correspondientes, se distribuyó uniformemente y se dejó solidificar de manera que se formó una superficie plana y lisa.

La capa sembrada se preparó agregando 2 ml de inóculo ajustado al 25% de transmitancia a 50 ml de agar verde brillante que

se encontró en baño maria a  $43 \pm 2$  °C agitando el matraz que lo contenía con movimiento rotatorio para obtener una suspensión homogénea. A cada una de las placas con la capa base sin inocular se agregaron 4 ml del agar sembrado, extendiéndolo uniformemente sobre toda la superficie. Las cajas Petri se cubrieron con sus tapas de porcelana vidriada en su parte exterior y se dejaron solidificar de manera que se formó una superficie plana y lisa. Sobre esta superficie sólida se colocaron con el revolver de los penicilindros en cada una de las placas 6 cilindros de acero inoxidable de diametro interior de  $6 \text{ mm} \pm 0.1 \text{ mm}$ , de una longitud de  $10 \text{ mm} \pm 0.1 \text{ mm}$  de manera que quedaron separados entre si en forma radial a intervalos de  $60^\circ$  a una distancia del eje de 2.8 cm los cuales se llenaron alternando así: 3 cilindros con la solución diluida tipo óptima ( ti 3 ) y los otros 3 con la solución de la muestra problema cuya concentración estimativa correspondió a la solución diluida tipo óptima. De esta manera existieron 12 zonas de inhibición, tanto para la solución diluida óptima, como para la solución de la muestra que se probó, posteriormente se le puso a cada placa una tapa de porcelana con la finalidad de que estas soluciones no se evaporaran y se incubaron a  $37 \pm 2$  °C de 16 a 24 horas; trascurrido este lapso se midieron los diámetros de las zonas de inhibición por medio de un proyector óptico para medir zonas de inhibición Fisher-Lilly graduado en mm.

Para la preparación de las soluciones diluidas tipo de concentraciones diferentes que fueron 5 por cada nitrofurano ----- (ti 1, ti 2, ti 3, ti 4 y ti 5), se diluyeron alícuotas de la solución concentrada tipo en matraces aforados de 100 ml. La solución tipo óptima para la comparación dentro de la valoración fue aquella cuya concentración correspondio a la dilución media entre las soluciones diluidas tipo ( ti 3. ) ( ver tabla No. 1 ).

TABLA 1

Preparación de la solución concentrada tipo y a partir de la misma, preparación de las soluciones diluidas tipo de diferentes concentraciones.

ANTIBIOTICO (Patrón de referencia)	SOLUCIONES CONCENTRADAS TIPO			SOLUCIONES DILUIDAS TIPO					
	disolvente inicial	diluente	concentración final en mg por ml	concentraciones en mg por ml					
				ti 1	ti 2	ti 3	ti 4	ti 5	
FURAZOLIDONA	dimetilfor- mamida	agua desti- lada	0.1	0.6	0.8	0.1	0.12	0.15	
NITROFU- RAZONA	dimetilfor- mamida	agua desti- lada	0.35	0.28	0.31	0.35	0.38	0.42	
FURALTADONA BASE	dimetilfor- mamida	agua desti- lada	0.50	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	

En la elaboración de la curva patrón de cada nitrofurano - se usó un total de 16 placas para cada uno, 4 para cada solución diluida tipo, excepto para la solución diluida tipo óptima ( cuya concentración correspondió a la dilución media: ti3), con la cual se llenaron 3 cilindros para cada placa. En cada serie de 4 placas se llenaron los cilindros alternando 3 con la solución diluida óptima y los otros 3 cilindros con la solución diluida correspondiente. De esta manera en las 16 placas existieron 48 zonas de inhibición para la solución diluida óptima - ( ti3) y 12 zonas de inhibición para cada una de las otras 4 soluciones tipo ( ti1, ti2, ti4 y ti5 ), las cuales se promediaron y el promedio obtenido de los 48 diámetros de la solución diluida tipo óptima fué la base para la corrección. Sirva como ejemplo la corrección que correspondió a la zona de inhibición de la solución diluida de mayor concentración ( ti5) de furazolina ( ver cuadro No. 1 ). El promedio base de corrección fué de 17.49 mm ( promedio de los 48 diámetros de las zonas de inhibición de la solución diluida óptima ti3 ) y el promedio de los 12 diámetros de la zona de inhibición de la misma solución ti3 de la serie respectiva de 4 placas de 17.45 mm. la corrección fue de 0.04 mm. Si el promedio de los 12 diámetros de la misma serie que correspondió a la solución ti5 fue de 19.01 mm el valor correcto fue de 19.05 mm. Con los diámetros corregidos de las zonas de inhibición de las soluciones ( ti1, ti2, ti4, y ti5 ) incluyendo el promedio de los 48 diámetros correspondientes a las zonas de inhibición de la solución ti3 y las concentraciones del antibiótico respectivo en mg/ml se trazó la curva patrón en papel semi logarítmico de 2 ciclos anotando en las abscisas los promedios de los diámetros de las zonas de inhibición y en las ordenadas los promedios de las concentraciones del antibiótico.

La curva patrón de furazolidona se trazó a través de es--

tos puntos y las curvas patrón de nitrofurazona y furaltadona - base a través de las siguientes ecuaciones:

$$B = \frac{3a + 2b + c - e}{5}$$

$$A = \frac{3e + 2d + c - a}{5}$$

donde:

B= Diámetro calculado en mm para la zona de inhibición de la solución diluida de más baja concentración ( ti1 ).

A= Diámetro calculado en mm para la zona de inhibición de la solución diluida de mayor concentración ( ti5 ).

c= Diámetro promedio en mm de las zonas de inhibición de las 48 lecturas de la solución óptima ( ti3 ) en 4 series.

a, b, d, e= Diámetro promedio corregidos en mm de las zonas de inhibición de las otras 4 soluciones diluidas ( ti1, -- ti2, ti4, y ti5 ).

Para determinar la potencia de la muestra se promediaron los diámetros de las 12 zonas de inhibición de las 4 placas -- usadas, tanto en la solución diluida tipo óptima ( ti3 ) como de la solución del problema. Si el diámetro promedio de las -- zonas de inhibición del problema fue mayor que el diámetro pro medio de las zonas de inhibición de la solución diluida tipo -- respectiva, la diferencia se sumó al diámetro de la zona de -- inhibición de la solución diluida tipo óptima.

Si el diámetro promedio de las zonas de inhibición del -- problema fue menor que el promedio de la solución diluida tipo óptima la diferencia se restó del diámetro de inhibición de la solución diluida tipo óptima. En la curva de referencia traza da se leyeron las concentraciones correspondientes a estos diá metros de zona de inhibición corregidos.

El contenido de antibiótico que se obtuvo en la muestra - se encontró multiplicando la concentración del producto por su

factor apropiado de dilución. Sirva como ejemplo el cálculo -- del factor de dilución para la furazolidona y el cálculo de la potencia antibacteriana del lote 6480 de furazolidona de 1981.

$$F = \frac{\% \text{ Pureza del estandar x Peso (mg)}}{\text{Dilución óptima (mg/ml)}}$$

$$F = \frac{100.1\% \times 100 \text{ mg}}{0.1 \text{ mg/ml}} = 100100 \text{ \%/ml}$$

$$P = \frac{\text{Factor de Dilución x Lectura en Curva del lote}}{\text{Peso de la Muestra.}}$$

$$P = \frac{100100\% \text{ /ml} \times 0.098\text{mg/ml}}{100 \text{ mg}} = 98.09\%/\text{ml}$$

en donde:

F = Factor de dilución

P = Potencia antibacteriana

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos en este trabajo se muestran del cuadro 1 al 5 para la furazolidona, del cuadro 6 al 10 para la nitrofurazona y para la furaltadona base del cuadro 11 al 15.

En los cuadros con los nums. 1, 6 y 11 se presentan respectivamente los datos de las curvas patrón acomodados de la más baja a la más alta concentración (ti1 a ti5) comparados cada uno con la concentración de la solución tipo óptima (ti 3) expresados en mg/ml, y sus valores de inhibición correspondientes expresados en mm.

En el resto de los cuadros se contemplan las lecturas de los halos de inhibición de los lotes trabajados por año de fabricación comparados con el estándar correspondiente, así mismo se presentan sus valores de potencia antibacteriana y pureza química de cada uno de ellos.

Las gráficas 1, 2 y 3 son un resumen de los cuadros nums. 1, 6 y 11 respectivamente. En la gráfica 1 se aprecia la curva patrón de furazolidona L-2591-91, teniendo para una concentración de 0.6 mg/ml un valor promedio de inhibición de 14.52 mm, para la concentración de 0.1 mg/ml un valor promedio de inhibición de 17.49 mm, y para la concentración de 0.15 mg/ml un valor promedio de inhibición de 19.05 mm.

En la gráfica 2 se observa la curva de referencia de la nitrofurazona L-2591-120 obteniendo para una concentración de 0.28 mg/ml un valor promedio de inhibición de 16.21 mm, para la concentración de 0.35 mg/ml un valor promedio de inhibición de 17.38 mm, para la concentración de 0.42 mg/ml un valor promedio de inhibición de 18.56 mm.

En la gráfica 3 se presenta la curva patrón de furaltadona base L-244 obteniéndose para la concentración 0.04 mg/ml un valor promedio de inhibición de 14.01 mm para la concentración de 0.50 mg/ml un valor promedio de inhibición de 15.36 mm y pa

ra la concentración de 0.60 mg/ml un valor promedio de inhibición de 16.71 mm.

Los valores promedio de inhibición de las gráficas 2 y 3 se corrigieron con las ecuaciones de la página 14.

Por otra parte las fotografías 1, 2 y 3 muestran la actividad antibacteriana del lote L-8491 de furazolidona, del lote L-437 de nitrofurazona y el lote L-633-4 de furaltadona base -- respectivamente comparados cada uno con su estándar.



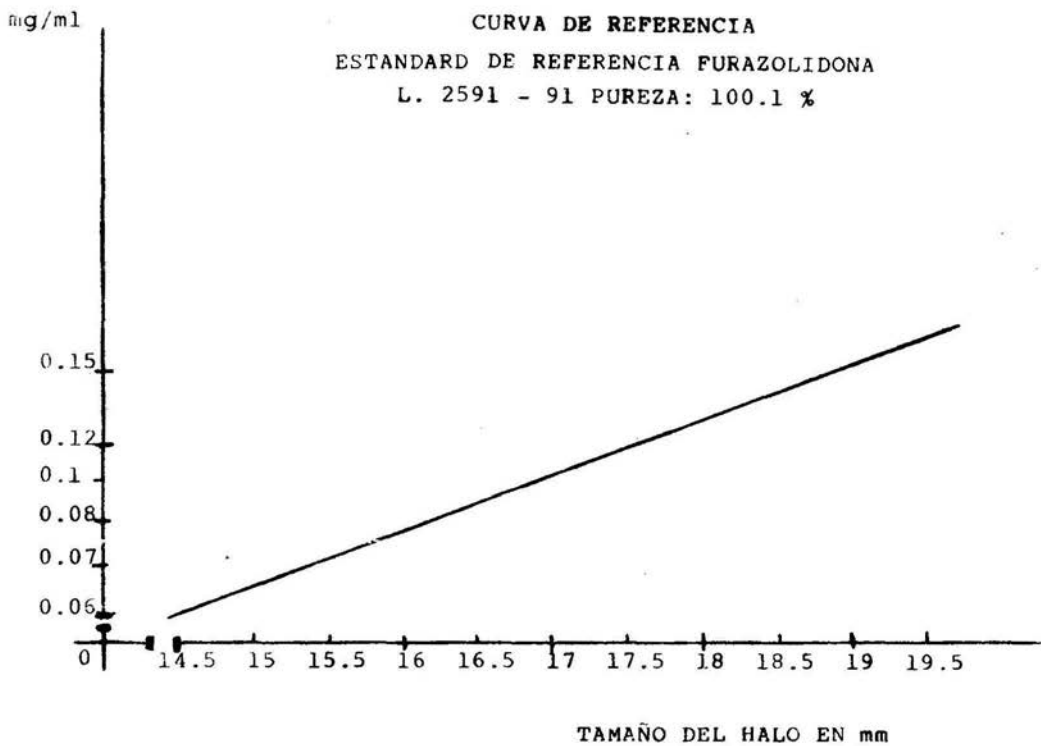
CUADRO 1

Curva Patrón de FZD L-2591-91 pureza 100.1%

Concentración en mg/ml	ti 1 0.6	ti 3 0.1	ti 2 0.8	ti 3 0.1	ti 4 0.12	ti 3 0.1	ti 5 0.15	ti 3 0.1
Tamaño del hablo de inhibición en mm	14.6	17.4	16.0	17.2	18.0	17.4	18.8	17.5
	14.8	17.6	16.0	17.5	18.4	17.6	19.0	17.4
	14.6	17.6	16.6	17.4	18.0	17.4	19.1	17.4
	14.7	17.2	16.3	17.6	18.4	17.4	19.3	17.6
	14.6	17.8	16.1	17.4	18.0	17.7	19.0	17.3
	14.2	17.6	16.0	17.5	18.0	17.6	18.8	17.4
	14.8	17.4	16.0	17.3	18.1	17.4	19.1	17.6
	14.2	17.7	16.5	17.7	18.5	17.6	19.2	17.2
	14.6	17.6	16.2	17.6	18.4	17.5	18.7	17.6
	14.7	17.4	16.0	17.6	18.2	17.4	18.8	17.6
	14.4	17.6	16.6	17.4	18.2	17.4	19.4	17.2
14.8	17.8	16.6	17.4	18.1	17.6	19.0	17.6	
$\bar{x}$	14.58	17.55	16.24	17.46	18.19	17.50	19.01	17.45
Diámetros pro medio corregi dos de las -- zonas de inhi bición en mm--	14.52		16.27		18.18		19.05	
Valor prome-- dio real del estandar de ti 3 en mm.	17.49							

FZD = FURAZOLIDONA.

GRAFICA 1



CUADRO 2

Lectura de los halos de inhibición de FZD en 1981 en mm

	L-6475	ST	L-6480	ST	L-6511	ST	L-6520	ST	L-6516	ST
	17.4	17.0	16.9	17.0	17.4	17.0	17.0	17.4	16.6	17.0
	17.0	17.4	17.3	17.4	17.2	17.6	17.0	17.0	16.8	17.0
	16.8	16.9	17.0	17.6	16.8	17.2	17.3	17.6	16.8	16.9
	17.1	17.0	17.0	17.2	17.2	17.3	17.0	17.2	16.7	16.9
	16.9	17.4	17.0	17.4	17.0	17.0	17.1	17.0	17.2	17.4
	17.4	17.2	17.3	17.4	16.8	16.9	17.4	17.0	17.0	17.2
	17.4	17.4	17.0	17.0	17.1	17.5	17.0	17.2	17.4	17.2
	17.6	17.6	17.0	17.3	17.0	17.0	16.9	17.4	16.6	16.8
	17.5	17.4	17.0	17.0	17.0	17.0	17.5	17.6	17.0	17.2
	17.2	17.0	17.0	17.6	16.9	17.0	17.0	17.4	16.8	16.8
	17.0	17.3	17.1	17.0	17.0	17.2	17.0	17.0	16.8	17.0
	17.0	17.2	17.4	17.2	17.0	17.2	17.2	17.4	17.2	17.4
Potencia %/ml	100.1		98.09		98.09		98.09		98.09	
Pureza %	99.63		99.24		100.82		99.63		100.29	

FZD = FURAZOLIDONA.

CUADRO 3

Lectura de los halos de inhibición de FZD en 1982 en mm

	L-7451	ST	L-7454	ST	L-7460	ST	L-7463	ST	L-7470	ST
	17.8	18.0	17.6	17.6	18.0	18.2	18.0	18.0	17.6	17.8
	17.4	17.6	17.6	17.8	18.2	18.3	18.0	18.4	17.6	17.8
	18.0	18.2	17.2	17.8	18.2	17.9	17.8	18.2	17.8	18.0
	17.3	17.4	17.0	17.7	17.6	18.0	18.4	17.9	17.4	17.8
	17.2	17.6	17.5	17.6	17.6	18.0	18.0	18.0	18.0	18.2
	18.3	18.0	17.2	17.6	18.0	18.2	17.6	18.0	17.8	18.4
	18.0	18.0	17.8	17.9	17.8	18.0	18.0	18.0	17.9	17.6
	17.6	17.8	17.2	17.8	17.6	18.0	17.8	18.0	18.0	18.4
	17.6	18.0	17.4	17.9	18.2	18.5	17.8	17.9	18.0	17.6
	17.8	17.6	17.5	17.8	17.8	18.1	18.0	17.9	18.2	18.2
	17.8	18.1	17.2	17.6	18.2	18.2	18.4	18.0	17.8	18.0
	18.0	17.8	17.4	17.8	18.2	18.0	18.4	17.9	18.2	17.9
Potencia %/ml	98.09		94.09		98.09		100.1		98.09	
Pureza %	100.3		99.49		99.15		100.9		99.62	

FZD = FURAZOLIDONA.

CUALRO 4

Lectura de los halos de inhibición de FZD de 1983 en mm

	L-7711	ST	L-7720	ST	L-7721	ST	L-7722	ST	L-7730	ST
	17.4	17.6	17.4	17.6	17.4	17.2	17.2	17.2	17.4	17.2
	17.2	17.2	17.4	17.4	18.0	17.4	17.8	18.0	16.8	17.2
	17.2	16.6	17.6	17.6	17.2	17.6	17.6	17.4	17.4	17.2
	17.8	17.6	17.4	17.4	17.6	17.0	17.6	17.4	17.4	17.0
	17.6	17.6	18.0	17.9	17.2	17.4	17.2	17.0	16.6	16.8
	17.8	18.0	17.9	17.4	17.9	18.2	17.2	17.2	17.0	17.0
	17.3	17.2	17.6	17.6	17.0	17.5	17.4	17.2	16.8	17.0
	17.9	18.4	17.4	17.2	17.4	17.4	17.2	17.7	17.4	17.3
	17.4	17.8	17.4	17.0	17.8	18.0	17.4	17.2	17.2	16.8
	17.8	18.0	16.8	17.0	17.0	16.6	17.2	17.4	17.0	16.8
	17.6	17.8	16.6	16.9	18.2	17.8	17.8	17.4	17.4	17.0
	17.4	17.0	17.0	17.2	17.6	17.6	17.6	17.5	17.2	17.2
Potencia %/ml	100.1		100.1		100.1		100.1		100.1	
Pureza %	100.96		100.87		100.88		100.27		99.86	

FZD = FURAZOLIDONA.

CUADRO 5

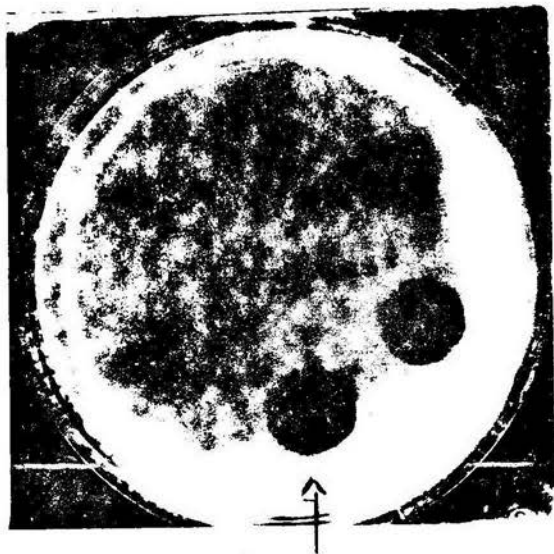
Lectura de los halos de inhibición de FZD de 1984 en mm

	L-8491	ST	L-8586	ST	L-8663	ST	L-8707	ST	L-8766	ST
	17.8	18.0	18.2	18.0	17.4	17.4	17.4	17.6	17.4	17.0
	18.0	18.4	17.6	17.8	17.8	18.0	17.2	17.8	16.9	17.4
	18.0	18.2	18.4	18.2	18.0	18.2	17.6	17.0	17.0	17.4
	17.8	18.2	18.6	18.4	17.6	18.0	17.4	17.6	17.2	17.4
	17.8	18.4	18.2	18.4	17.8	18.2	17.4	17.8	17.4	17.5
	17.4	17.6	17.8	18.4	18.0	18.0	17.4	18.0	17.8	17.8
	17.2	17.0	18.0	18.0	18.0	18.4	17.5	17.8	17.6	18.0
	17.9	18.4	17.6	17.8	17.9	18.0	17.8	17.5	17.4	17.4
	18.0	18.2	18.0	18.2	18.4	18.4	17.1	17.3	17.0	16.8
	18.4	18.0	17.9	18.0	18.2	18.0	17.6	17.4	17.4	17.0
	18.2	18.3	18.0	18.2	18.4	18.2	18.0	17.6	17.4	17.4
	18.0	18.0	18.1	17.9	18.4	18.0	17.8	18.0	17.4	17.0
Potencia %/ml	97.09		99.09		99.09		98.09		100.1	
Pureza %	99.7		99.71		100.09		99.97		100.1	

ID = FURAZOLIDONA.

FOTOGRAFIA 1

ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE FURAZOLIDONA



.La flecha indica la inhibición realizada por el estandard en forma alternada. Las otras tres zonas de inhibición muestran la actividad antibacteriana del Lote 8491.

CUADRO 6

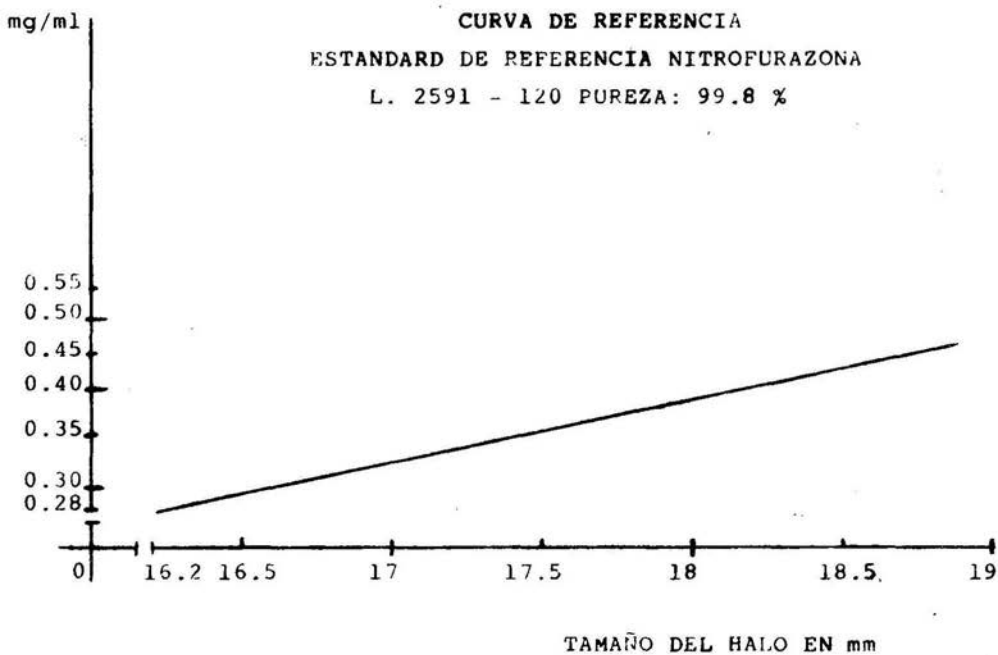
Curva Patrón de NFZ L-2591-120 pureza 99.8 %

Concentración en mg/ml	ti 1	ti 3	ti 2	ti 3	ti 4	ti 3	ti 5	ti 3
	0.28	0.35	0.31	0.35	0.38	0.35	0.42	0.35
Tamaño del halo de inhibición en mm	16.2	17.2	16.0	17.0	18.0	17.2	18.7	17.4
	16.4	17.2	17.0	17.2	18.4	17.6	18.6	17.4
	16.0	17.4	16.4	17.2	18.0	17.5	18.8	17.6
	16.8	17.2	17.0	17.5	18.4	17.6	18.0	17.3
	16.4	17.4	17.0	17.6	18.0	17.2	18.8	17.2
	16.8	17.4	16.5	17.0	17.6	17.0	18.6	17.4
	16.6	17.4	16.8	17.4	18.2	17.4	18.8	17.0
	16.4	17.2	16.6	17.4	18.4	17.2	18.7	17.2
	16.0	17.0	16.8	17.5	17.8	17.0	18.8	17.5
	16.2	17.0	17.0	17.4	17.6	17.0	18.6	17.0
	16.2	17.4	16.8	17.3	18.0	17.4	18.4	17.2
	17.2	17.0	16.6	17.2	18.0	17.2	18.8	17.0
$\bar{X}$	16.35	17.23	16.70	17.30	18.03	17.27	18.63	17.26
Diámetros pro- medio corregi- dos de las zonas de inhi- bición en mm	16.21		16.66		18.02		18.56	
Valor prome- dio real del estandar ti 3 en mm	17.38							

NFZ = NITROFUZONA.



GRAFICA 2



CUADRO 7

La lectura de los halos de inhibición de NFZ de 1981 en mm

	L-432	ST	L-436	ST	L-437	ST	L-438	ST
	17.6	17.2	17.0	17.6	16.8	17.2	17.3	17.2
	17.5	17.2	17.4	17.2	17.6	17.1	17.6	17.0
	17.0	17.2	17.0	17.4	17.6	17.5	17.4	17.8
	17.2	17.6	17.8	17.5	16.8	17.0	17.8	17.6
	17.0	17.4	17.0	17.8	17.0	17.2	17.5	17.6
	17.2	17.2	17.0	17.2	17.6	17.4	17.0	17.4
	17.2	17.0	17.2	17.2	17.1	17.7	17.2	17.4
	17.2	17.6	17.4	17.4	17.4	16.8	17.0	17.6
	17.0	17.1	17.3	17.6	17.5	17.5	17.2	17.6
	17.3	17.6	17.0	17.0	16.8	17.1	17.2	17.2
	17.6	17.4	17.8	17.4	17.6	17.4	17.6	17.4
	17.0	17.3	17.0	17.2	17.4	17.4	17.2	17.6
Potencia %/ml	96.94		96.94		99.8		96.94	
Pureza %	100.42		99.52		99.15		99.12	

NFZ = NITROFURAZONA.

CUADRO 8

Lectura de los halos de inhibición de NFZ de 1982 en mm

	L-491	ST	L-492	ST	L-493	ST	L-494	ST	L-494	ST
	17.7	17.4	17.4	17.2	17.4	17.7	17.5	17.2	17.0	17.2
	17.0	17.6	17.0	17.2	17.1	17.6	17.0	17.2	17.6	17.4
	17.6	17.4	17.4	17.0	17.0	17.2	17.0	17.6	17.0	17.4
	17.2	17.7	17.4	17.4	17.2	17.2	17.0	17.3	17.0	17.4
	17.0	17.5	17.2	17.6	17.0	17.2	17.0	17.2	17.2	17.4
	17.4	17.2	17.0	17.4	17.2	17.4	17.4	17.0	17.4	17.0
	17.0	17.4	17.4	17.7	17.4	17.6	17.6	17.4	17.0	17.2
	17.2	17.6	17.0	17.4	17.0	17.4	17.4	17.8	17.4	17.6
	17.6	17.0	17.5	17.6	17.6	17.8	17.0	17.3	17.2	17.0
	17.8	17.5	17.2	17.0	17.2	17.2	17.0	17.4	17.0	17.2
	17.0	17.4	17.4	17.0	17.0	17.5	17.4	17.0	17.2	17.0
	17.1	17.1	17.6	17.6	17.0	17.4	17.1	17.0	17.0	17.3
Potencia %/ml	96.94		99.8		94.09		96.94		96.94	
Pureza %	94.49		99.97		99.11		99.24		99.36	

NFZ = NITROFURAZONA.

CUADRO 9

Lectura de los halos de inhibición de NFZ de 1983 en mm

	L-538	ST	L-619	ST	L-620	ST	L-623	ST	L-624	ST
	17.3	17.7	17.4	17.8	16.8	17.0	17.6	17.6	17.5	17.6
	17.8	17.0	17.0	17.4	17.4	17.0	17.2	17.0	16.8	17.2
	16.9	17.1	17.5	17.0	17.0	17.0	17.6	17.4	16.8	16.2
	17.4	17.6	17.6	17.6	17.2	17.2	17.2	16.9	16.8	17.7
	17.6	17.0	17.4	17.6	17.2	17.4	17.4	17.4	16.6	16.4
	17.0	17.0	17.3	17.4	17.2	17.2	17.2	17.0	17.6	16.8
	17.0	17.6	17.5	17.4	17.2	17.4	17.8	17.8	17.8	17.4
	16.8	17.3	17.6	17.8	17.2	17.6	17.0	17.6	17.2	17.2
	16.6	16.6	17.2	17.8	17.0	17.5	16.8	17.2	17.0	17.6
	16.9	17.4	17.4	17.8	16.8	17.4	16.9	17.2	17.1	17.2
	16.6	17.6	17.8	17.4	17.0	17.7	17.2	17.4	16.8	17.4
	16.8	17.0	17.2	17.5	17.3	17.8	17.7	17.4	16.6	17.0
Potencia %/ml	96.94		96.94		94.09		99.8		96.94	
Pureza %	99.73		102.5		102.27		100.53		100.64	

NFZ = NITROFURAZONA.

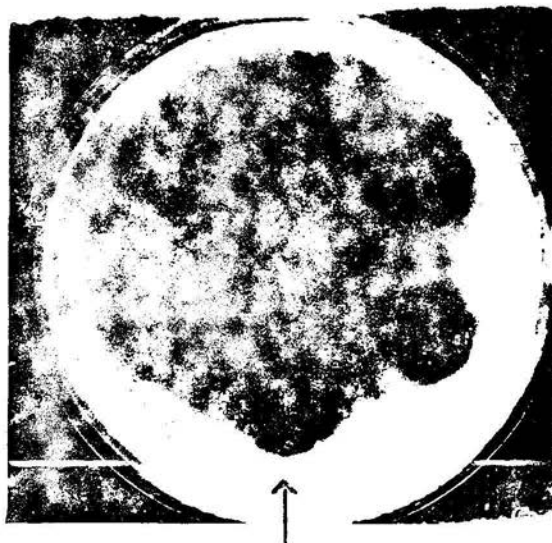
CUADRO 10

Lectura de los halos de inhibición de NFZ de 1984 en mm

	L-631	ST	L-632	ST	L-633	ST	L-634	ST	L-635	ST	L-640	ST
	17.0	17.0	17.4	17.6	17.0	16.6	16.8	17.0	17.4	17.2	16.2	17.0
	17.4	17.0	17.2	17.9	17.6	17.8	16.2	16.6	17.0	17.5	16.0	17.2
	17.6	17.2	16.9	17.0	17.6	17.8	16.4	16.6	16.7	16.9	15.8	16.6
	17.6	17.4	17.0	17.4	17.0	17.7	16.6	17.2	17.0	17.6	16.7	17.4
	17.2	17.8	16.9	17.2	16.8	17.4	17.0	17.6	16.8	17.5	16.4	17.8
	17.2	17.0	17.0	17.0	17.0	16.8	17.0	17.0	17.0	17.6	16.4	17.4
	17.5	17.9	17.0	16.8	17.2	17.6	16.6	17.0	17.0	17.6	16.5	17.4
	17.0	17.8	17.5	17.6	16.8	17.4	16.9	17.4	16.6	17.0	15.8	17.5
	17.0	16.9	16.7	17.5	16.9	16.6	16.8	16.4	17.0	16.8	16.4	17.3
	16.6	16.9	17.4	17.0	17.0	17.6	16.8	17.2	16.9	17.1	16.0	16.8
	17.0	17.0	17.2	17.2	17.0	17.0	17.0	17.2	16.6	17.4	16.0	16.9
	16.8	17.4	16.6	17.6	17.4	17.2	17.2	17.0	16.9	16.6	15.8	17.4
Potencia %/ml	96.94		94.09		96.94		94.09		94.09		82.69	
Pureza %	100.34		100.24		100.32		100.26		100.3		—	

NFZ = NITROFURAZONA.

ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE NITROFURAZONA



La flecha indica la inhibición realizada por el estandar en forma alternada. Las otras tres zonas de inhibición muestran la actividad antibacteriana del Lote 437.

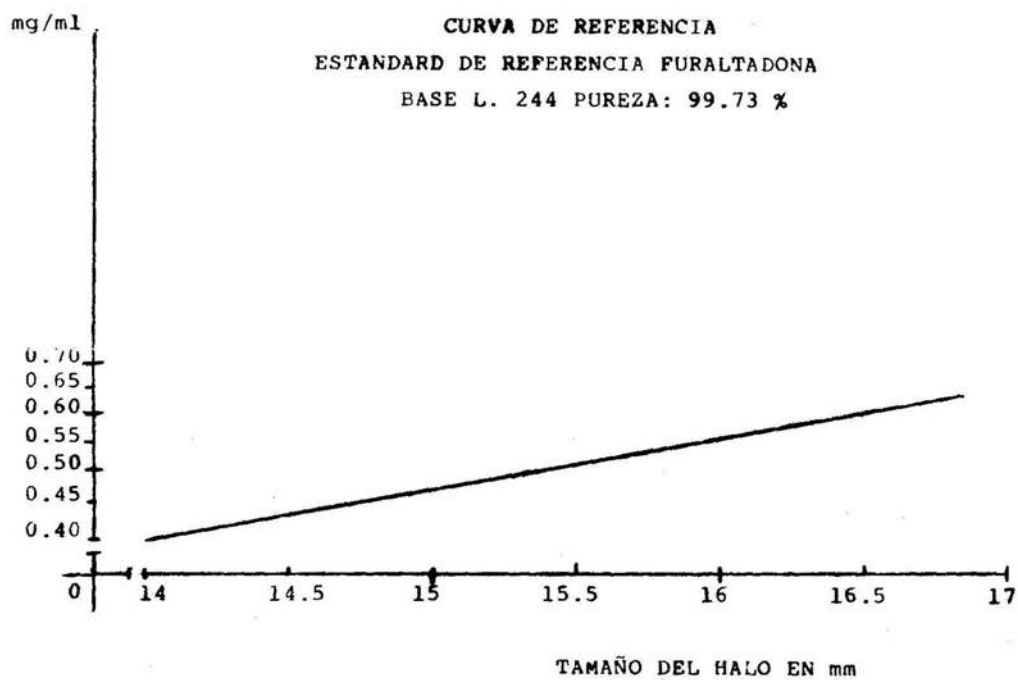
CUADRO 11

Curva Patrón de FTD-base L-244 pureza 99.73 %

Concentración en mg/ml	ti 1	ti 3	ti 2	ti 3	ti 4	ti 3	ti 5	ti 3
	0.40	0.50	0.45	0.50	0.55	0.50	0.60	0.50
Tamaño del halo de inhibición en mm	14.2	15.4	14.0	15.5	16.0	15.4	16.8	15.3
	14.0	15.2	13.9	15.4	15.9	15.4	16.8	15.4
	14.4	15.4	14.5	15.4	16.0	15.0	16.6	15.8
	14.0	15.2	14.9	15.8	16.4	15.4	16.7	15.4
	13.8	15.2	14.7	15.6	16.2	15.4	16.8	15.6
	13.8	15.0	14.8	15.6	16.0	15.5	17.0	15.8
	13.8	15.0	14.6	15.4	16.4	15.8	16.8	15.6
	14.0	15.6	14.4	15.8	16.4	15.6	16.7	15.2
	13.8	15.2	14.6	15.8	16.2	15.5	16.8	15.6
	13.8	15.2	14.9	15.6	16.0	15.4	16.6	15.4
	14.0	15.3	14.8	15.6	16.4	15.5	16.7	15.6
	13.8	15.2	14.8	15.5	16.0	15.5	16.6	15.6
$\bar{x}$	13.95	15.24	14.57	15.58	16.15	15.45	16.74	15.52
Diámetros pro medio corregi dos de las -- zonas de inhi bición en mm--	14.01		14.43		16.14		16.71	
Valor prome-- dic real del estandar ti 3 en mm	15.36							

FTD = FURALTADONA

GRAFICA 3





CUADRO 12

Lectura de los halos de inhibición de FTD-base de 1981 en mm

	L-414-6	ST	L-416-8	ST	L-417-1	ST	L-418-7	ST	L-419-2	ST
	15.4	15.8	15.4	15.4	15.2	15.0	15.2	15.2	15.2	15.0
	15.0	15.0	15.0	15.4	15.0	15.4	15.0	15.0	14.8	15.2
	15.0	15.2	15.0	15.5	15.2	15.4	14.8	15.0	15.0	15.4
	15.5	15.0	15.2	15.4	15.4	15.6	15.4	15.8	15.4	16.0
	15.4	15.8	15.2	15.0	15.6	15.8	15.8	16.0	15.6	15.8
	15.0	15.0	14.9	15.4	15.4	15.2	15.6	15.4	15.6	15.2
	15.2	15.4	15.2	15.4	15.2	15.8	15.6	15.8	15.2	15.5
	15.2	15.2	15.5	15.2	15.0	15.6	15.6	15.6	15.4	15.6
	15.0	15.4	15.2	15.6	15.0	15.4	15.4	15.2	15.2	15.2
	14.9	15.4	15.4	15.0	15.3	15.8	15.4	15.4	15.0	15.4
	15.2	15.6	15.0	15.2	15.0	15.4	15.5	15.6	15.2	15.4
	15.4	15.8	15.2	15.0	15.2	15.2	15.4	15.4	15.0	15.3
Potencia %/ml	95.74		97.73		95.74		99.73		95.74	
Pureza %	99.9		99.9		99.53		100.08		100.63	

FTD = FURALTADONA.

CUADRO 13

Lectura de los halos de inhibición de FTD-base de 1982 en mm

	L-431-2 ST	L-430-6 ST	L-429-1 ST	L-432-8 ST	L-433-3 ST
	15.4 15.8	15.6 15.2	15.8 15.0	15.2 15.6	15.4 15.0
	15.4 15.4	15.0 15.4	15.6 15.6	15.0 15.2	15.2 15.6
	15.2 15.6	15.4 15.0	15.0 15.6	14.8 15.2	15.6 15.5
	15.0 15.4	15.0 15.4	14.6 15.0	14.9 15.1	14.8 15.0
	14.8 15.2	15.0 15.4	15.0 15.0	15.2 15.0	15.0 15.0
	15.2 15.6	15.4 15.2	15.0 14.8	15.2 15.4	15.4 15.2
	15.4 15.0	15.6 15.0	15.4 15.0	15.4 15.0	15.2 14.8
	14.8 15.0	15.0 15.6	15.0 15.4	15.0 15.2	15.3 15.2
	15.0 14.9	15.0 15.0	15.0 15.2	15.0 15.2	15.0 15.4
	14.9 15.4	15.2 15.2	15.2 15.6	15.2 15.3	15.1 15.2
	15.2 15.7	15.2 15.4	14.9 15.2	15.4 15.2	15.4 15.4
	15.0 15.6	15.0 15.2	15.2 15.2	15.2 15.4	15.4 15.5
Potencia %/ml	99.74	99.73	97.73	97.73	99.73
Pureza %	99.72	99.53	99.53	100.08	99.17

FTD = FURALTADONA.

CUADRO 14

Lectura de los halos de inhibición de FTD-base de 1983 en mm

	L-550-7 ST	L-551-3 ST	L-552-2 ST	L-555-1 ST	L-563-5 ST
	15.2 15.2	15.6 15.3	15.8 15.6	15.0 15.0	15.0 15.0
	15.0 15.4	15.4 15.8	15.4 15.2	14.8 15.0	15.4 15.2
	15.0 15.0	15.2 15.6	14.6 14.8	14.4 14.9	15.0 15.2
	14.6 14.9	15.8 15.6	15.0 15.4	15.2 15.4	14.6 14.8
	15.0 15.0	15.2 15.4	15.8 15.6	15.0 15.2	14.7 14.7
	15.4 15.2	15.8 15.4	15.7 15.8	15.0 15.4	14.8 15.0
	15.2 14.8	15.0 15.2	15.4 15.2	15.2 15.2	14.6 15.2
	15.4 15.4	15.0 15.2	15.4 15.6	15.6 15.4	15.5 15.0
	14.8 15.2	15.4 15.4	14.6 15.0	15.0 15.2	15.2 15.4
	15.2 15.3	15.2 15.6	15.2 14.9	14.7 15.2	15.0 15.2
	15.0 15.2	15.4 15.2	15.5 15.2	15.0 15.4	15.4 15.2
	15.1 15.0	15.2 15.4	15.4 15.4	15.2 15.6	15.4 15.8
Potencia %/ml	97.73	97.73	99.73	95.74	97.73
Pureza %	100.4	100.19	99.99	99.92	100.08

FTD = FURALTADONA.

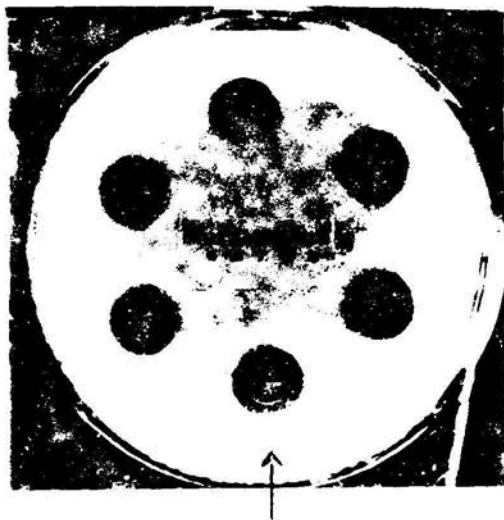
CUADRO 15

Lectura de los halos de inhibición de FTD-base de 1984 en mm

	L-630-4 ST	L-631-6 ST	L-633-4 ST	L-643-1 ST	L-643-5 ST
	15.6 15.0	15.0 15.4	15.4 15.0	14.8 15.4	15.0 15.4
	15.3 15.6	15.0 14.8	15.0 15.6	15.4 15.6	15.8 15.6
	15.4 15.2	15.0 15.0	14.6 15.0	15.8 15.6	15.4 15.2
	15.6 15.4	14.8 15.2	15.2 15.5	15.8 14.8	15.0 15.0
	15.6 15.5	15.0 15.1	15.2 15.0	15.2 15.6	15.0 15.4
	15.2 15.2	15.4 15.2	15.0 15.4	14.8 15.2	15.2 15.0
	15.2 15.4	15.6 15.2	15.0 15.0	15.2 15.4	15.4 15.2
	15.6 15.4	15.0 15.0	15.2 15.4	15.4 15.4	15.2 15.6
	15.2 15.2	15.2 14.8	15.0 15.2	15.0 15.3	15.2 15.2
	15.4 15.2	15.2 15.0	15.0 15.4	15.2 15.3	15.0 15.0
	15.2 15.5	15.2 15.2	15.2 15.5	14.9 14.8	15.2 15.4
	15.4 15.4	15.0 14.9	14.8 15.1	15.0 15.0	15.2 15.0
Potencia %/ml	99.73	99.73	95.74	97.73	99.73
Pureza %	99.98	99.82	99.49	100.0	100.0

FTD = FURALTADONA.

ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE FURALTADONA-BASE



La flecha indica la inhibición realizada por el estandard en forma alternada. Las otras tres zonas de inhibición muestran la actividad antibacteriana del Lote 633-4.

## DISCUSION

Analizando los resultados que se obtuvieron de los furanos se observó que siempre existió una relación entre el tamaño del halo de inhibición de la solución estandar y la solución problema excepto en el lote 640 de nitrofurazona de 1984, el cual se consideró fuera de especificación ya que dicho lote se precipitó al realizar su respectiva dilución.

Por otra parte, se observó que los furanos de años anteriores presentaron una potencia antimicrobiana muy similar a los de reciente fabricación, esto demostró que los productos mantuvieron su potencia a través de períodos considerables de tiempo ya que los estándares que se utilizaron de furazolidona, nitrofurazona y furaltadona base fueron de 1974, 1976 y 1977 respectivamente.

La correlación que existió entre la pureza química y la potencia antimicrobiana de todos los lotes que se trabajaron contra Salmonella gallinarum fue muy estrecha ya que el porcentaje de relación entre ambos parámetros fue del 98.80% para la furazolidona, del 96.86% para nitrofurazona y del 97.18% para la furaltadona base, lo cual implicó una adecuada correlación entre pureza del producto y potencia antibacteriana.

En un análisis semejante en cuanto a potencia de furazolidona se refiere, García ( 15) encontró notables diferencias entre los lotes probados contra Staphylococcus aureus. En ese trabajo se discutió sobre la posibilidad de que existió variabilidad entre la relación potencia antibacteriana y pureza del producto, no obstante que esta última fue mayor del 95% en todos los lotes trabajados.

Al analizar los resultados del trabajo de García, encontramos que la preparación de la furazolidona para las pruebas de potencia, se realizó disolviendo en agua.

Como es ya conocido, la furazolidona es insoluble en agua,

por lo que las concentraciones del producto en las pruebas, deben haber sido escasas y variables.

Esto explica en parte la dispersión de datos entre la pureza y la potencia de los lotes de furazolidona analizados.

Otra deficiencia importante fue el no encontrar la curva de concentración del producto por lo que los valores expresados carecen de sentido. Sin embargo, los resultados que se obtuvieron en este trabajo fueron satisfactorios ya que en la furazolidona el lote que presentó menor potencia antibacteriana fue el L-7454 de 1982 con valor de 94.09% y el resto se encontró por arriba del 97.07%. Para la nitrofurazona los lotes de menor actividad antibacteriana fueron el L-493, L-620, L-632, L-634 y L-635 con un valor de 94.09%.

El resto de los lotes presentaron una potencia mayor al 96.94%. En la furaltadona base se registró un solo lote el L-432-2 con una potencia del 93.74% y los restantes se encontraron arriba del 95.74%.

## CONCLUSION

En base a los resultados que se obtuvieron en este trabajo, se puede decir que los furanos en cuestión mantuvieron su potencia antibacteriana a través de períodos considerables de tiempo ya que los estándares trabajados datan de hace 10 años aproximadamente.

Se concluye también que la pureza química de los furanos fue indicativa de la potencia antibacteriana en un 98.80% para los 20 lotes que se analizaron de furazolidona, del 96.86% para las 20 muestras que se probaron de nitrofurazona y del 97.18% para los 20 lotes que se trabajaron de furaltadona base. Por último cabe mencionar que estos productos son de gran utilidad en la prevención de enfermedades como la tifoidea aviar.



## BIBLIOGRAFIA

1.- Departamento de Producción Agrícola y Animal. 1977 -- Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, marco de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnica. ( Manual ).

2.- Martínez, F. y Uribarren, E. 1977 Inversión, Amortización y Rentabilidad de una Granja Productora de Huevo. La jornada de Trabajo sobre Mercadotecnia y Administración Avícola. - México.

3.- Paredes, F. M. 1977, Análisis de Mercados, Mercado Potencial Avícola Actualidad Veterinaria No. 20, p. 32 - 36.

4.- Peraza, C. y L. Humbelina.- 1978, III Congreso anual - de la Asociación Nacional de Especialidades en Ciencias Avícolas ( ANECA ), Mazatlán, Sin. México.

5.- Hafez, E. 1968 Adaptation of Domestic Animals, Lea and Febiger, 600 Washington Square, Philadelphia, USA. PA 19106.

6.- Mack, O. N. 1972 Commercial Chicken Production Manual, The Avi publishing Company Inc. Westport Connecticut USA. p. - 359 - 394.

7.- Hofstad, M. S. and Calnek B. W. 1978, Diseases of Poultry, Board for The American Association of Avian Pathologists 7/Ed. Ames Iowa State University, USA. p. 79 - 115.

8.- Jawetz, E. Manual de Microbiología Médica 11ª edición. El Manual Moderno, México 1985. P. 226.

9.- Gordon, R. F. 1980, Enfermedades de las aves 1ª edi---

ción. El Manual Moderno, México p. 22 - 35.

10.- Grumbles, L. C. Wills, F.K. Boney, W.A. -1954, Furazolidone in The Treatment of Fowl Typhoid in Turkeys. Jour. A. V. M. A. 124 p. 217 - 219.

11.- Williams, Smith H. 1954 The use of Furazolidone in -- the Treatment of Experimental Fowl Typhoid. Vet. Rec. 66 ( 15 ) 215.

12.- Gordon, R.F. and Tucker, J. 1955, The Treatment of -- Chronic Carriers of Salmonella pullorum with Furazolidone Vet. Rec. 67: 116 - 118.

13.- Smyser, C.F. and Van Roekel, H. 1957, The Influence - of Furazolidone on Experimental and Natural Pullorum Infection in the Chicken. Avian. Dis. I: 328 - 337.

14.- Dale, J. Richey and Morgan, Charles L. 1959. The ---- Treatment of Salmonella gallinarum Infection in Turkey Poults - with Chloramphenicol and Furazolidone. Am. J. Vet. Res. 20: --- 659 - 661.

15.- Freedman, R. Cornell, J. and O'Connor, J. 1965. Compa- rative Activity of Nihydrazone and Furazolidone Against Salmo-- nella gallinarum and Escherichia coli in Chickens Poult. Sci. - 44: 561 - 564.

16.- Bert, W. Bierer, Valentine, H. D. and Vickers, C. L. 1961 Furaltadone Water Medication: Its use in Avian Salmonellosis, Avian. Dis. 5: 214 - 218.

17.- Greenfield, J. and Bankier, J. C. 1969, Sensitivity -

of Freshly Isolated Bacterial Pathogens to Certain Antibiotics and Nitrofurazone. Can. J. Comp. Med. 33: 39 - 43.

18.- Lorian V. and Bodum, P. 1972. The Effect, of Nitrofurantoin on the Morphology of Gram - Negative Bacilli. J. Infect. Dis. 125 ( 2 ): 187 - 189.

19.- Norwich Pharmacal Co. de México. Nitrofuranos, Departamento Técnico Permiso S.A.R.H. 77 - 014631.

20.- Medicamentos Nuevos Elaborados por el Consejo sobre Drogas de la American Medical Association, 1969. La Prensa Médica p. 68 - 70 México.

21.- ESQUIM. S. A. Especificaciones - Furazolidona.

22.- ESQUIM. S. A. Especificaciones - Nitrofurazona.

23.- ESQUIM. S. A. Especificaciones - Furaltadona Base.

24.- García, G. 1980, Determinación in Vitro de la Actividad Biológica de Diferentes Lotes de Furazolidona Consumida en México. Tesis Profesional E.N.C.B. México.

25.- Farmacopea Nacional de los Estados Unidos Mexicanos 1974, 4ª edición S.S.A.: 31-40 México.