

*Universidad Femenina de México*  
*U. N. A. M.*

**Colesterolemia en personas aparentemente sanas  
por el método de Pearson.**

**T E S I S**

**Que presenta**

*Gloria María de Lourdes Contreras Orozco*

**Para obtener el título de**

**Químico Farmacéutico Biólogo**

**México, D. F.**

**1966**



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.

**A MIS PADRES  
CON CARÍO Y AGRADECIMIENTO**

**A MIS HERMANOS**

**A LA MEMORIA DE  
MIS ABUELITOS**

**A LA SRA. Q. F. B.  
BERTHA PALOMO DE MARTINEZ**

**AL SR. DOCTOR  
OSCAR HUGO ALVARADO**

**Por las indicaciones para la  
realización de este trabajo.**

**ESTE TRABAJO SE REALIZO EN EL  
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIO -  
LOGIA, AL CUAL EXPRESO MI AGRA  
DECIMIENTO.**

**COLESTEROLEMIA EN PERSONAS APARENTEMENTE SANAS  
POR EL METODO DE PEARSON.**

## CONTENIDO

- I .-INTRODUCCION
- II .-MATERIAL Y METODOS
- III .-ENSAYOS PREVIOS
- IV .-RESULTADOS OBTENIDOS
- V .-COMENTARIO
- VI .-CONCLUSIONES
- VII .-REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

## I.- INTRODUCCION :

Desde que al Colesterol se le atribuyeron papales importantes en la participación de algunos padecimientos, han sido numerosas las técnicas que se han ideado, buscando mayor precisión en cada una de ellas.

Por las características fisico-químicas de este compuesto, queda colocado entre los exámenes " especiales " ya que las técnicas que se dieron a conocer, inicialmente, basadas en extracciones repetidas con solventes orgánicos específicos a los lípidos resultaron poco precisas por las pérdidas que se producen durante el proceso de extracción resultando, además, demasiado laboriosas y poco prácticas para ser utilizadas en un Laboratorio Clínico, ya fuera de Hospital ó Particular, resultando además costoso.

Es obvio también, que para cada método, las cifras normales serían distintas, dando por resultado una serie de confusiones por la diversidad de datos, poco relacionados unos a otros.

De las técnicas más utilizadas podemos mencionar la de Bloor ( 2 ), Sackett (10), Leffler, modificada por Sunderman (13) de Reinhold y - - Shiels (9) y que durante mucho tiempo ocuparon un primerísimo lugar entre los métodos para la determinación de Colesterol Total, y aún se siguen utilizando.

Sin embargo, por presentar las desventajas antes señaladas ha sido necesario buscar otros métodos que eliminen dichos errores, habiendo aparecido las técnicas de Pearson (8) y otras modificadas, con lo cual - aparte de hacerlas más accesibles a los Laboratorios Clínicos de rutina han disminuido en gran parte el factor de error motivado por las pérdidas de extracciones repetidas

Un aspecto importante, en los que a nuestro medio se refiere, es el hecho de que todas las técnicas que adoptamos ( en su gran mayoría extranjeras) se hace sin tomar en cuenta los factores que prevalecen en nuestro país, que como es natural modifican las cifras normales de algunos componentes sanguíneos. Es por ello que nuestro trabajo, va encaminado a buscar cifras normales en un grupo de personas, tanto del sexo masculino como femenino, con edades comprendidas entre los 15 y los 50 años.

Naturalmente que el número de personas que estudiamos han sido muy pocas como para poder considerar como definitivos los datos encontrados. Pero de cualquier manera, algún indicio podremos obtener de los 250 casos realizados.

Los resultados obtenidos se comparan con aquellos datos que da el autor del método, que en este caso fué el utilizado por Pearson (3), por considerar éste el más apropiado, tanto por su simplicidad como por su exactitud, para los laboratorios de análisis clínicos que por su gran cantidad de trabajo requiere de procedimientos rápidos y precisos.

## II. MATERIAL Y METODOS.

La sangre se extrajo mediante punción venosa, estando la persona en ayunas. Una vez extraída se dejó en reposo durante 45 a 60 minutos y posteriormente se procedió a centrifugar, a 2,500 r.p.m. con el fin de separar el coágulo del suero. Fué necesario realizar esta operación con los cuidados necesarios para evitar hemólisis que daría motivo a errores.

La técnica de Pearson, Stern & McGavack (8) que se funda en la reacción de Liebermann-Burchard, en la cual se forma sobre el colesterol un compuesto coloreado por la acción del ácido sulfúrico concentrado y de ácido acético en una solución de anhídrido acético. El compuesto es de color verde y en un principio se pensó que estaba formado por un sulfato halocromático de cetona considerándose ahora formado por colesterileno, un derivado de ácido sulfónico y sal de bario ( $C_{27}H_{43}O_2S$ )  $2Ba$ .

### REACTIVOS:

- 1.- Acido p-toluensulfónico al 10 %. 100grs. de ácido p-toluensulfónico aforado a 1000 ml. en ácido acético glacial.
- 2.- Acido acético glacial
- 3.- Anhídrido acético
- 4.- Acido sulfúrico Q.º.
- 5.- Solución patrón: 200 mg. de colesterol (Harleo No. 23865) 100 ml. de ácido acético glacial. O bien pueden utilizarse las soluciones patrones de Cholesterol y Squalol. (4-15)

Procedimiento: A una serie de tubos de ensayo de 16x150, g a cada tubo añadir los reactivos de acuerdo con el cuadro No. I.

CUADRO NO. I

	Patron	Problema	Blanco de Problemas	Blanco de Reactivos	Blanco de Blancos	Cholestrol	Serachol
Muestra	0.2 ml.	0.2 ml. suero	0.2 ml. suero	-	-	0.2 ml.	0.2 ml.
Agua	-	-	-	0.2 ml.	0.2 ml.	-	-
Ac. Acético	0.2 ml.	0.2 ml.	-	0.2 ml.	-	0.2 ml.	0.2 ml.
Ac. p-toluen sulfónico	1.0 ml.	1.0 ml.	4.6 ml.	1.0 ml.	4.6 ml.	1.0 ml.	1.0 ml.
Anhidrido acético	3.0 ml.	3.0 ml.	-	3.0 ml.	-	3.0 ml.	3.0 ml.
MEZCLAR Y DEJAR REPOSAR 20 MINUTOS.							
Ac. Sulfúrico	0.4 ml.	0.4 ml.	-	0.4 ml.	-	0.4 ml.	0.4 ml.
MEZCLAR PERFECTAMENTE Y LEER A LOS 20 MINUTOS.							



El resultado obtenido de cada Blanco Problema, transformada a concentración en mg. % (que corresponde al color propio de cada suero y del ácido p-toluenosulfónico) debe restarse a cada suero problema.

Los cálculos para cada Blanco Problema se hacen en la misma forma que para el Suero Problema.

Para obtener mayor exactitud, utilizamos junto con el Patron de Colesterol, dos productos comerciales. Uno de ellos "Choles-Trol" de la casa D&W, (4) cuyas concentraciones variaban desde 198 hasta 210 mg. % de Colesterol Total, según el lote del producto. El otro suero patra "Serachol" de la casa Warner-Chilcott (15), con concentraciones mayores desde 350 hasta 378 mg. %. Este último producto con ciertas ventajas sobre el anterior, por tratarse de suero entero liofilizado, o sea con todas las semejanzas de los sueros problemas.

### III.- ENSAYOS PREVIOS :

Antes de iniciar nuestros estudios, fué necesario llevar a cabo unos ensayos previos con el fin de valorar, aunque fuera en forma somera, la efectividad del método que utilizaríamos a través de todos los exámenes. Naturalmente que este método (Pearson), ha sido utilizado en el Laboratorio de Química y Pruebas Funcionales del Instituto Nacional de Cardiología, desde hace 6 años aproximadamente, y desde luego en otras instituciones de prestigio también, por lo que nuestros análisis no los realizamos en forma exhaustiva.

Primeramente, realizamos 5 determinaciones de Colesterol Total con una misma muestra de suero, con el fin de valorar la capacidad de reproducibilidad del método. Los datos quedan consignados en el cuadro No. II, siendo los resultados muy aceptables.

A continuación procedimos a determinar la concentración de colesterol total, con 5 muestras diferentes, primero sin diluirlas y después mediante diluciones 1:1, con agua destilada de cada uno de los sueros. En el cuadro No. III, damos a conocer los resultados que consideramos halagadores.

Por último, a cinco muestras de suero de concentraciones conocidas, les añadimos un suero, de concentración conocida, (200 mg. %) con el fin de valorar su concentración media. Estos resultados, que se muestran en el cuadro IV, creemos que son bastante aceptables como para proseguir con nuestra experiencia.

Para obtener los datos de desviación estandar y % de error nos basamos en las fórmulas siguientes : (1)

(U):

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2}}{N-1}$$

$$\% \varepsilon = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100$$

En dónde:

$\sigma$  = Desviación Standard

$\bar{X}_1$  = Valor encontrado

$\bar{X}$  = Media Aritmética

$N$  = Número de Muestras estudiadas

$\% \varepsilon$  = % de Error

CUADRO NO. I I

RESULTADOS OBTENIDOS DE 5 DETERMINACIONES DE  
COLESTEROL TOTAL CON 1 MISMA MUESTRA DE SUERO

1a.	2a.	3a.	4a.	5a.
200.5	200.0	200.0	200.5	200.5

$$\bar{G} = \pm 0.27$$

$$\% E = \pm 0.1 \%$$

CUADRO NO. I I I

RESULTADO OBTENIDO DE MUESTRAS SIN DILUIR  
Y DESPUES DILUIDOS 1:1 CON AGUA DESTILADA

Muestra No.	Concentración Inicial.	Resultado obtenido (x1/2)
1	216 mg. %	107.5 mg. %
2	200 mg. %	98.9 mg. %
3	240 mg. %	119.0 mg. %
4	170 mg. %	85.0 mg. %
5	180 mg. %	89.0 mg. %

C U A D R O I V .

RESULTADO OBTENIDO CON 5 MUESTRAS DE SUERO DE CONCENTRACION CONOCIDA, MEZCLAR CON PROPORCION 1:1 CON UN FACTOR DE CONCENTRACION DE 200 mg. %.

Muestra No.	C.C.S.	C.F.	C.T.	R. O.	% E
1	140	+ 200	170	168.3	99.0 %
2	220	+ 200	210	209.0	99.5 %
3	235	+ 200	217.5	117.0	99.5 %
4	178	+ 200	189	189.0	100 %
5	240	+ 200	220	218.5	99.3 %

C.C.S. = Concentración conocida del suero

C.F. = Concentración del patrón

C.T. = Concentración teórica

R.O. = Resultado obtenido

% E. = % de exactitud.

Para terminar nuestros ensayos iniciales; verificamos 20 determinaciones de Colesterol Total por el método de Pearson y el de Bloor, con el propósito de observar las discrepancias que pudieran presentarse entre ambos resultados. En el Cuadro siguiente exponemos los datos obtenidos:

CUADRO NO. V.

SUERO No.	PEARSON mg. %	BLOOR mg. %	DIFERENCIA mg. %
1	178	169	9
2	195	188	7
3	225	204	11
4	195	190	5
5	174	165	9
6	199	189	10
7	185	176	9
8	186	175	11
9	179	169	10
10	190	185	5
11	170	167	3
12	188	180	8
13	193	184	9
14	200	191	9
15	187	174	13
16	196	186	10
17	177	169	8
18	197	183	14
19	166	157	11

#### IV.- RESULTADOS OBTENIDOS :

Estudiamos un grupo de 250 personas sanas, tanto del sexo femenino como masculino, y a cada una, además del estudio de Colesterol Total, les hicimos otros exámenes de laboratorio que podríamos llamar complementarios, con el propósito de obtener el mayor número de datos para valorar el estado de salud de las personas, desde el punto de vista de laboratorio.

Dichos exámenes consistieron en determinaciones de Glucosa, urea - ácido úrico, creatinina, Serolúcticas, Citología hemática y examen general de orina.

En el cuadro No. VI quedan asentados los resultados obtenidos, haciendo solo mención a la edad y sexo, de la persona, y por supuesto la cifra de Colesterol Total encontrada para cada caso.

En gracia a la brevedad, no consignamos todos y cada uno de los demás resultados, que desde luego resultaron normales.

En el Capítulo de Comentarios haremos mención más detallada en todo lo relacionado a los datos recopilados durante nuestra experiencia.

CUADRO NO. VI.

Caso No.	Sexo	Edad años	Resultados mg. %
1	M	15	160
2	H	15	165
3	M	17	161
4	H	18	190
5	M	13	168
6	H	18	174
7	H	18	220
8	H	19	174
9	M	19	182
10	H	19	174
11	M	19	193
12	H	19	173
13	H	20	179
14	H	20	181
15	H	20	175
16	H	21	180
17	M	21	171
18	H	21	199
19	M	21	198
20	H	21	197
21	H	22	181
22	H	22	200
23	H	22	193
24	H	22	197

Caso No.	Sexo	Edad años	Resultados mg. %
25	M	22	188
26	M	23	187
27	M	23	184
28	M	23	197
29	M	23	184
30	M	23	192
31	M	23	179
32	M	24	200
33	M	24	189
34	M	24	199
35	M	24	187
36	M	24	194
37	M	24	194
38	M	24	194
39	M	24	202
40	M	25	230
41	M	25	197
42	M	25	195
43	M	25	189
44	M	25	188
45	M	25	190
46	M	25	189
47	M	25	189
48	M	25	195

Caso No.	Sexo	Edad años	Resultados mg. %
49	M	26	204
50	N	26	187
51	M	26	202
52	N	26	199
53	M	26	189
54	N	26	176
55	M	27	192
56	N	27	181
57	M	27	214
58	M	27	230
59	N	27	199
60	M	27	195
61	M	27	200
62	M	27	189
63	M	27	180
64	N	27	231
65	M	28	185
66	M	28	187
67	N	28	195
68	N	29	192
69	M	29	207
70	N	29	202
71	N	29	197
72	N	29	197
73	N		

Censo No.	Sexo	Edad años	Resultado mg. %
74	M	29	199
75	M	29	202
76	M	29	201
77	M	29	199
78	M	30	199
79	M	30	227
80	M	30	192
81	M	30	199
82	M	31	199
83	M	32	206
84	M	32	200
85	M	32	204
86	M	33	197
87	M	33	209
88	M	34	188
89	M	34	186
90	M	34	195
91	M	34	199
92	M	34	189
93	M	35	201
94	M	35	198
95	M	35	172
96	M	35	192
97	M	35	174

Caso No.	Sexo	Edad años	Resultados mg. %
98	M	35	180
99	M	36	187
100	H	36	204
101	M	36	233
102	M	37	200
103	M	37	187
104	M	37	196
105	H	37	199
106	M	37	214
107	M	37	227
108	H	37	201
109	M	38	217
110	H	38	179
111	H	38	212
112	M	39	187
113	H	39	207
114	H	39	194
115	M	39	179
116	M	40	198
117	H	40	199
118	H	40	198
119	H	40	202
120	M	40	200
121	M	41	204

Carro No.	Sexo	Edad años	Resultados mg. %
122	M	41	199
123	M	43	214
124	M	44	198
125	M	45	199
126	M	45	198
127	M	45	214
128	M	45	195
129	M	47	198
130	M	47	216
131	M	49	187
132	M	49	204
133	M	50	215
134	F	50	214
135	M	50	201
136	M	53	199

Caso No.	Sexo	Edad años	Resultados mg. %
1	F	16	172
2	F	16	170
3	F	16	169
4	F	17	174
5	F	17	174
6	F	17	161
7	F	17	177
8	F	18	187
9	F	18	190
10	F	18	174
11	F	18	169
12	F	18	168
13	F	19	183
14	F	19	170
15	F	19	175
16	F	19	169
17	F	19	171
18	F	19	181
19	F	20	194
20	F	20	184
21	F	20	208
22	F	20	205
23	F	20	182
24	F	20	202

Caso No.	Sexo	Edad años	Resultados mg. %
25	F	21	183
26	F	21	190
27	F	21	187
28	F	21	188
29	F	21	178
30	F	21	195
31	F	21	207
32	F	21	201
33	F	21	196
34	F	21	189
35	F	22	189
36	F	22	206
37	F	22	197
38	F	22	200
39	F	22	196
40	F	23	185
41	F	23	196
42	F	23	169
43	F	23	192
44	F	23	195
45	F	23	198
46	F	23	216
47	F	23	188
48	F	24	179
49	F	24	187

Caso No.	Sexo	Edad años	Resultado en mg. %
50	F	24	200
51	F	24	195
52	F	24	212
53	F	24	220
54	F	24	201
55	F	24	175
56	F	25	189
57	F	25	189
58	F	25	202
59	F	25	199
60	F	26	241
61	F	26	179
62	F	26	201
63	F	26	225
64	F	27	209
65	F	27	195
66	F	27	177
67	F	27	214
68	F	27	188
69	F	27	197
70	F	27	209
71	F	27	214
72	F	27	209
73	F	28	185
74	F	28	201

Caso No.	Sexo	Edad años	Resultados mg. %
75	F	28	189
76	F	28	219
77	F	29	183
78	F	29	197
79	F	29	217
80	F	29	218
81	F	30	209
82	F	30	195
83	F	30	191
84	F	30	200
85	F	31	202
86	F	31	206
87	F	31	207
88	F	31	214
89	F	31	209
90	F	31	204
91	F	32	206
92	F	33	210
93	F	33	230
94	F	33	208
95	F	34	204
96	F	34	199
97	F	35	198
98	F	36	211

Caso No.	Sexo	Edad años	Resultado mg. %
99	F	37	204
100	F	37	205
101	F	37	225
102	F	37	221
103	F	38	18
104	F	39	21
105	F	40	210
106	F	40	211
107	F	41	202
108	F	42	197
109	F	43	200
110	F	43	203
111	F	44	225
112	F	45	200
113	F	49	180
114	F	50	224

Media Aritmética ( $\bar{x}$ ) = 195.7

Desviación Standard =  $\pm$  15.0

% de Error =  $\pm$  7.6 %

## V.- COMENTARIO :

En un principio mencionamos la necesidad de que antes de adoptar una técnica, era necesario también realizar estudios previos con el fin de determinar si las cifras normales, que se mencionan, están en relación con nuestro medio de población.

Es bien sabido que algunos factores como, sexo, edad, régimen alimenticio etc. son responsables de las variaciones que experimenta el organismo respecto a los valores normales de ciertos constituyentes de la sangre .

Nuestra experiencia la realizamos con un grupo de personas sanas, 250 en total, tanto del sexo femenino como masculino.

La técnica escogida por nosotros para llevar a cabo nuestro estudio, fué la de Pearson (8), puesto que consideramos que era la más adecuada, por su rapidez y exactitud, aunque existen otras técnicas, también rápidas y seguras, como la de Sperry (11), MacIntery and Ralston (7), Stern and Shapiro (12) y otros, pensamos que la técnica de Pearson se ajustaba más a nuestros propósitos.

Para justificar nuestra elección, sujetamos el método a varios ensayos previos, como fueron: fidelidad del mismo, es decir, una misma muestra de suero fué analizada 5 veces con el fin de probar si el método era capaz de reproducir el mismo resultado ( o al menos muy semejante) y al mismo tiempo observar el factor de error personal. Los datos recabados en el Cuadro II nos revelan resultados muy halagadores como para poder seguir adelante con nuestra experiencia puesto que una desviación Std. de  $\pm 0.27$  y un % de error de  $\pm 0.1\%$  es bastante aceptable.

ble. Un segundo ensayo lo realizamos, trabajando con 5 muestras de suero diferentes, primero sin diluirlas y después diluidas 1: 1, con agua destilada, con el fin de observar si el resultado obtenido en la práctica coincidía a la mitad de cifra teórica, una vez determinada su concentración con la muestra no diluida. Los resultados que señalamos en el Cuadro No. III, son bastante aceptables. Por último, procedimos a realizar lo especificado en el Cuadro No. IV, y podemos considerar que el método nos proporcionó datos que están acordes con una buena técnica.

Todos estos ensayos nos permitieron valorar o prever el factor de error personal, aspecto muy importante en todo análisis.

Respecto a los datos obtenidos de las personas examinadas, que ha sido la finalidad del presente trabajo, creemos que obtuvimos resultados interesantes. Para el grupo de personas del sexo femenino las cifras límites fueron de 161 mg. % a 241 mg. %, y para el grupo masculino el nivel mínimo fué de 160 mg. % siendo la máxima de 233 mg. %, y con una media aritmética de 195.7 para el grupo total.

Esto significa que hemos encontrado una diferencia con los datos proporcionados como límites normales, por Pearson y Cole. de 150 a 260 mg. %.

Naturalmente que son muy pocos los casos estudiados como para aventurarnos a un juicio definitivo. Sin embargo, los datos obtenidos nos han dado un indicio respecto a la necesidad de realizar estudios semejantes al adoptar un método que se ha creado en otros países.

## CONCLUSIONES

1.- La técnica de Pearson constituye un buen método para la determinación de Colesterol Total en suero, tanto por la sencillez en su ejecución, como por su exactitud.

2.- Comparando los resultados entre las técnicas de Pearson y Bloor, observamos una diferencia promedio de 9.2 mg. % siendo menores los valores encontrados en el último de los métodos.

3.- Las cifras mínima y máxima de Colesterol Total encontradas en las mujeres fueron ligeramente mayores comparadas con aquellas obtenidas en el grupo del sexo masculino, no se apreciaba en el cuadro No. VI.

4.- Creemos que podemos considerar como límites normales, tanto para el sexo masculino como femenino de 160 mg. % como mínimo y de 241 mg. % como máximo.

Las cifras antes mencionadas difieren un poco con las que cita el autor del método, quien indica cifras límites de 150 mg. % a 260 mg. %.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Annino, J.S. *Clinical Chemistry*, 3era. Ed., Pag. 6, 1964
- 2.- Blorr, W.R. and Knudson A. The separate determinations of Cholesterol and Cholesterol esters in small amounts of blood. *J.Biol. Chem.* 27:107, 1916.
- 3.- Carr, J.J. and Dreiter I.J.- Simplified rapid technic for the extraction and determination of serum cholesterol without saponification. *Clin. Chem.* 2: 353, 1916.
- 4.- Dade Reagents Inc. Miami Florida. U.S.A.
- 5.- Leppänen, V.- Evaluation of the p-toluene-sulfonic acid - method for quantitative determination of total Cholesterol in serum. *Scandinav J.Clin & Lab. Investigation* 201-206, - 8, 1956.
- 6.- Liceo L.A. Métodos seleccionados de análisis clínicos. Asoc. Norteamericana de analistas clínicos. Vol. II, 1954.
- 7.- McIntory and Balston. *Microanalysis in medical biochemistry.* 42-44, 3era. edición, 1956.
- 8.- Pearson Stern & Mc Cavaak, A rapid accurate method for the - determination of total Cholesterol in serum. *Anal. Chem.* 25: 813-814 (1953)
- 9.- Reinhold and Shields. *Am. J.Clin. Path.* 6, 22 (1936).
- 10.- Sackett. G.E. Cholesterol. *J.Biol. Chem.* 64: 203, 1925
- 11.- Sperry, W.H. Métodos seleccionados de Análisis Clínicos. Asoc. Norteamericana de Analistas Clínicos. Vol. I, 1950.
- 12.- Stern I, and Shapiro, B.A. rapid and simple method for the determination of esterified fatty acids and for the total fatty acids in blood. *J.Biol. Chem.* 114:125, 1936.
- 13.- Sunderman, F.W. and Sunderman, F.W. Jr. *Lipids and steroid hormones in clinical medicine.* J.B. Lippincott Co. Phila. 1950 (USA)
- 14.- Sumner W.H.- Pag. 526; 13va. Ed., 1956. *Practical Physiological Chemistry.* McGraw-Hill Book, Co. Inc.
- 15.- Warner Chilcott, Lab. Av. Chapultepec 246, México 7, D.F. México.