

Universidad Nacional Autónoma de México
FACULTAD DE QUIMICA BERZELIUS

**"USO DEL YODO EN UNA NUEVA
REACCION PARA DETERMINAR
ANORMALIDADES EN LAS
PROTEINAS DEL LIQUIDO
CEFALORRAQUIDEO"**

T E S I S
QUE PRESENTA
BENITA GARNICA VILLALPANDO
PARA OBTENER EL TITULO DE
QUIMICA FARMACEUTICA BIOLOGA

MEXICO, D. F.

1953



QUIMICA



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 está 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.

656.07 (04)

**Al llegar a la culminación de mi vida estudiantil, dedico el
presente trabajo a la inefable y dulce memoria de mi querida
madre, la señora profesora:
ISABEL G. VILLALPANDO**

**Con agradecimiento eterno a mi adorada tía, la señorita pro-
fesora DIONISIA GARNICA, que con solicitud y cariño,
me brindó todas las facilidades para mis estudios, y cuya
vida ejemplar ha constituido la inspiración y fortaleza para
tratar de superarme.**

A mis tíos:

*Señorita Profesora MARIA GARNICA
Señorita Profesora JOSEFA GARNICA
Señorita Enfermera GUADALUPE GARNICA
Señor Profesor DOMINGO DE G. MERINO
Señora Profesora NATALIA G. DE MERINO
Con agradecimiento y cariño imperecedero.*

A mi hermana:

*Señorita Profesora MATILDE GARNICA
Cariñosamente.*

A mis primos

*Señor Profesor SANTIAGO MERINO
Señor Licenciado PABLO MERINO*

*Para la FACULTAD DE QUIMICA "BERZELIUS" con
mi profunda gratitud por haberme acogido en el grato calor
de sus aulas y para su digno Director Quím. LUIS M. VEREA
como tributo de reconocimiento por el infatigable celo con
que vela por el engrandecimiento de la Educación.*

*A mi querida maestra Srita. Q. B. P. MARIA DEL RE-
FUGIO BALCAZAR como humilde muestra de agradecimien-
to por sus sabios y saludables consejos que me brindó de
manera tan elogiosa como desinteresada y por su valiosa di-
rección de esta tesis.*

A MI H. JURADO

*A mis amigos y compañeros
como un sincero recuerdo.*

A MIS MAESTROS:

Srita. Profesora ELENA GARCIA BASTIDE

Srita Profesora GUADALUPE AGUILAR

Srita. Quím. MARIA DE LOS ANGELES ZALDO

Srita Quím. AURELIA RIVAS GONZALEZ

Sr. Quím. LUIS HERNANDEZ PRIETO

Sr. Dr. JOSE DE JESUS ENRIQUEZ

Srita. Quím. IMELDA ESQUIVEL

Srita. Quím. ALICIA RABIOLA

Srita. Quím. PILAR AMEZCUA

Srita. Quím. PETRY LIZAUR

Sr. Quím. ALEJANDRO SOTO R.

Sr. Ing. GUILLERMO CAMARGO

*A los Profesores de mi inolvidable y querida ESCUELA
SECUNDARIA Y PREPARATORIA DE ORIZABA y en es-
pecial a su Ex-director:*

Sr. Profesor JOSE LAMA. (In memoriam)

Con eterna gratitud.

Cumplo el grato deber de hacer presente un testimonio de gratitud a las siguientes personas que contribuyeron a la realización de este trabajo.

Dr. JOAQUIN CORDERO Y BUENROSTRO.

Director del "Centro Médico Bios" en cuyo laboratorio efectue mis investigaciones.

Dr. SANTIAGO CASTILLEJOS.

Médico Psiquiatra del Manicomio General "La Castañeda" y del "Centro Médico Bios".

Dr. FEDERICO GOMEZ.

Director del "Hospital Infantil".

Señorita Q. B. P. KETTY GRAUE.

Química de los laboratorios del "Hospital Infantil".

Señorita ELENA LANDAZURI.

Jefe de los Archivos Clínicos del "Hospital Infantil".

Dr. RODOLFO GONZALEZ JARQUIN.

Médico de los laboratorios de "Hospital General".

CAPITULOS.

- I.- INTRODUCCION.
- II.- DESCRIPCION DE LA TECNICA DE LA REACCION PROPUESTA.
- III.- VERIFICACION DE LA REACCION PROPUESTA EN LIQUIDOS CEFALORRAQUIDEOS NORMALES Y PATHOLOGICOS; RESULTADOS.
- IV.- MODIFICACION DE LA REACCION PROPUESTA; RESULTADOS.
- V.- REACCION CUANTITATIVA DEL LUGOL; RESULTADOS.
- VI.- ANALISIS DE LOS RESULTADOS.
- VII.- ESTUDIO DEL PROCESO EVOLUTIVO DE ALGUNOS PADECIMIENTOS CON LA REACCION DEL LUGOL.
- VIII.- COMENTARIO BICOQUIMICO.
- IX.- SUMARIO Y CONCLUSIONES.

I.- INTRODUCCION

El contenido normal en proteínas del líquido cefalorraquídeo obtenido por punción lumbar es menor que el de cualquier otro líquido normal del organismo, con excepción del humor acuoso, al cual se asemeja mucho en su composición química; la concentración varía entre 15 y 40 mg./100 c.c. (cifra media 28 mg.%). El líquido cisternal y ventricular contiene habitualmente de 10 a 35 mg./100 c.c.

No se ha llegado a establecer un criterio unánime respecto al tipo de proteínas presentes, pero al parecer en su mayor parte se trata de albumina (23 mg.%) la cual es la más difusible de las proteínas, y de globulina (5 mg.%) en una proporción de 4 a 1 (6).

La concentración de proteínas varía en diversos estados patológicos, encontrándose casos en que alcanza cifras bien mayores que las normales. Un aumento de proteínas demuestra con seguridad la existencia de una afección orgánica del sistema nervioso, sin que por ello pueda afijarse que toda afección orgánica de dicho sistema vaya acompañada de un aumento de las proteínas del líquido cefalorraquídeo. El aumento será tanto más acentuado cuanto más afectados estén los plexos o las meninges directa o indirectamente. La concentración puede retornar a lo normal

cuando el proceso se estaciona, así ocurre sobre todo en la lóes cerebroespinal y en la tabes (2).

Para reconocer anomalías en las proteínas del líquido cefalorraquídeo se han ideado varios métodos: fotocolorímetricos, volumétricos, las reacciones de Nonne-Apolt, Pandy, Lange, Takata-Ara, etc.

Los métodos fotocolorímetricos dan resultados pero no están al alcance de todos los laboratorios debido a que requieren aparatos de costo elevado, reactivos y conocimientos especiales, quedando por ello reservados para trabajos de investigación.

En los métodos volumétricos no se obtienen valores seguros debido a que el volumen protéico es función de varios factores, como son: velocidad de centrifugación, viscosidad, etc.

Las reacciones de Pandy y Nonne-Apolt aunque rápidas y baratas presentan exceso de sensibilidad, que tiene por resultado reacciones positivas en líquidos normales.

La reacción de Lange usada por los laboratoristas en años pasados, cuya positividad se debe a la proporción de proteínas existentes en un líquido, presenta los inconvenientes de ser costosa, difícil, tardada y muy sujeta a errores técnicos; lo mismo se puede decir de la reacción de Takata-Ara.

El yodo en forma de lugol ha sido utilizado para la determinación de proteínas anormales en suero (8); la reacción se lleva a cabo mezclando una gota de suero con otra de lugol sobre una placa de vidrio o portacobjetos, la presencia de un precipitado que varía desde un enturbiamiento hasta grandes grumos se interpreta según los autores del trabajo como debido a un índice albúmina-globulina anormal así como a la presencia albúmina anormal.

El siguiente trabajo se emprendió con objeto de encontrar la forma en que el lugol (8) como único reactivo ponga de manifiesto las anomalías de las proteínas en líquidos cefalorraquídeos de individuos con diversos estados patológicos.

El yodo en forma de lugol ha sido utilizado para la determinación de proteínas anormales en suero (8); la reacción se lleva a cabo mezclando una gota de suero con otra de lugol sobre una placa de vidrio o portacobjetos, la presencia de un precipitado que varía desde un enturbiamiento hasta grandes grumos se interpreta según los autores del trabajo como debido a un índice albúmina-globulina anormal así como a la presencia albúmina anormal.

El siguiente trabajo se emprendió con objeto de encontrar la forma en que el lugol (8) como único reactivo ponga de manifiesto las anomalías de las proteínas en líquidos cefalorraquídeos de individuos con diversos estados patológicos.

II.- DESCRIPCION DE LA TECNICA DE LA REACCION PROPUESTA.

a).- Reacción en gota.

Se verificó la reacción de una manera semejante a la reacción propuesta para el suero (8), mezclando una gota de lugol con una gota de líquido cefalorraquídeo.

Después de haber sometido a esta prueba numerosos líquidos cefalorraquídeos normales y patológicos se concluyó que los líquidos cuyas proteínas se encuentran en menor proporción menor de 500 mg./100 c.c. daban resultado negativo; concentraciones superiores producen reacciones positivas. Siendo el contenido de proteínas inferior a esta cifra en la mayoría de los casos, la reacción en gota resulta inoficaz y solamente se recomienda cuando se quiere tener rápidamente un dato preliminar en líquidos que se suponen ricos en proteínas.

b).- Reacción en tubo.

El diferente comportamiento de los líquidos cefalorraquídeos y de los sueros frente al lugol es consecuencia de la distinta concentración de estos fluidos, por lo que se pensó disminuir la cantidad de lugol y aumentar la de líquido cefalorraquídeo.

La menor cantidad de lugol que se pudo medir fácilmente con ayuda de una pipota de Kahn fue 0.01 c.c.

El lugol contiene 20 gr. de yodo y 40 gr. de yoduro de potasio en 300 c.c. de agua destilada. (8)

La reacción se hizo en un tubo de Kahn usando 0.01 c.c. de lugol y 0.5 c.c. de líquido cefalorraquídeo. La lectura se verificó a los quince minutos con ayuda de una fuente luminosa, comparando con un testigo que contenía solución salina al 0.85 % en sustitución del líquido cefalorraquídeo. La reacción en la forma indicada fue controlada con líquidos cefalorraquídeos normales, considerándose como tales los extraídos de individuos con diagnóstico dudoso pero que posteriormente se comprobó que era ajeno a los cambios protóticos de éste fluido.

Se usaron líquidos cefalorraquídeos de pacientes del Hospital Infantil y del Manicomio General " La Castañeda ", el diagnóstico se obtuvo de la historia clínica de cada uno de los enfermos.

La reacción fue comparada con las siguientes reacciones:

- 1.- Reacción de Pandy. (5)
- 2.- Reacción de Nonne-Apelt. (5)
- 3.- Reacción de Takata-Ara. (3)
- 4.- En algunos casos se verificó la reacción de Wassermann. (3)
- 5.- Determinación cuantitativa de proteínas por el método fotocolorimétrico.

Los cambios observados en las reacciones de Pandy y Nonne-Apelt se designaron con las siguientes abreviaturas: + M.D. (positivo muy débil), + D. (positivo débil), + F. (positivo fuerte) y + M.F. (positivo muy fuerte) para indicar el grado de intensidad de la reacción.

Los resultados de la reacción del lugol se consignaron de acuerdo con la intensidad de precipitación y su correspondiente modificación de color.

Opalescencia	+
Enturbiamiento	++
Precipitado ligero	+++
Precipitado en forma de grumos pesados	++++
Precipitado ligero con decoloración instantánea. . .	+++ D.I.
Enturbiamiento con decoloración instantánea. . . .	++ D.I.
Opalescencia con decoloración instantánea.	+ D.I.
Decoloración instantánea sin precipitado	- D.I.
Coloración café rojiza con o sin precipitado	C.R.
Ningún cambio (testigo)	-

III.- VERIFICACION DE LA REACCION PROPUESTA EN LIQUIDOS CEFALORRAQUIDEOS NORMALES Y PATOLOGICOS.

Los líquidos cefalorraquídeos estudiados se agruparon conforme al diagnóstico correspondiente:

1.- Meningoencefalitis:

- a).- Meningoencefalitis tuberculosa.
- b).- Meningoencefalitis extroptocística.
- c).- Meningoencefalitis por B. Gram negativo no identificado.
- d).- Meningoencefalitis por S. Typhi
- e).- Meningoencefalitis de causa indeterminada
- f).- Meningoencefalitis por virus (probablemente)

2.- Meningitis:

- a).- Meningitis tuberculosa
- b).- Meningitis meningocística
- c).- Meningitis de causa indeterminada.

3.- Encefalitis:

- a).- Encefalitis tuberculosa.
- b).- Encefalitis por virus
- c).- Encefalitis por Hemophilus
- d).- Encefalitis post-sarampión
- e).- Encefalitis de causa indeterminada.

4.- Poliomielitis.

5.- Sífilis

6.- Otras enfermedades.

1.- Meningoencefalitis

Registro (Hospital Infantil)	Proteínas mg./100 c.c.	Takata-Ara	Pandy	Nonne-Apelt	Lugol
a.- tuberculosa					
125620	44	+	+	+	M.D.
123052	69	+	+	+	M.D.
119136	88	+	+	+	-
115620	88	+	+	+	-
119618	105	+	+	+	+
125920	132	+	+	+	+
104717	158	+	+	+	++
119618	190	+	+	+	++
125920	210	+	+	+	+++
219682	210	+	+	+	+++
124636	280	+	+	+	+++
119627	340	+	+	+	++++
125720	420	+	+	+	++++
108909	485	+	+	+	++++
119951	515	+	+	+	++++
117066	600	+	+	+	++++
120590	920	+	+	+	+++ D.I.
119892	1050	+	+	+	+++ D.I.
133408	4020	+	+	+	- D.I.
b.- estreptocócica					
122391	23	-	-	-	-
122391	35	-	+	+	-
c.- por B. Gram negativo no identificado.					
134190	125	+	+	+	++
d.- por S. Typhi.					
119121	330	+	+	+	+++
e.- de causa indeterminada.					
119967	330	+	+	+	+++
f.- por virus (probablemente).					
122151	25	-	-	-	-
119822	27	-	-	-	-
123022	112	-	-	-	+

2.- Meningitis.

Registro (Hospital Infantil)	Prot-inas ng./100 c.c.	Takata-Ara	Pandy	Nonne-Apelt	Lugol
---------------------------------	---------------------------	------------	-------	-------------	-------

a.- tuberculosa.

119883	142	+	+	+	D.
119833	351	+	+	+	+++
118675	760	+	+	+	+++ D.I.

b.- meningoenóica.

111352	305	+	+	+	+++
--------	-----	---	---	---	-----

c.- de causa indeterminada.

117937	31	+	+	+	M.D.	+
117918	35	-	+	+	M.D.	-
122444	39	-	+	+	M.D.	-
128212	41	-	+	+	M.D.	-
117937	47	-	+	+	M.D.	-
119287	68	+	+	+	D.	-
112244	78	+	+	+	D.	-
119287	144	+	+	+	D.	+
119388	210	+	+	+		++
119010	410	+	+	+		+++
119283	416	+	+	+		+++
119010	450	+	+	+		+++
119283	475	+	+	+		+++

3.- Encefalitis.

Registro (Hospital Infantil)	Proteínas mg./100 c.c.	Takata-Ara	Pandy	Morre-Apelt	Lugol
a).- tuberculosas					
125954	66	-	/ D.	/ D.	-
b).- por virus					
119837	24	-	-	-	-
125010	25	-	-	-	-
125010	30	-	-	-	-
119706	31	-	/ M. D.	/ M. D.	-
119760	32	-	/ M. D.	/ M. D.	-
c).- por Hemophilus					
121026	42	-	/ M. D.	/ M. D.	-
121026	60	/	/ D.	/ D.	-
d).- post-sarampión					
122672	14	-	-	-	-
119233	25	-	-	-	-
119905	32	/	/ M. D.	/ M. D.	/ C.R.
119740	35	/	/ M. D.	/ M. D.	-
119740	42	/	/ D.	/ M. D.	-
119740	46	/	/ D.	/ M. D.	-
e).- de causa indeterminada					
128067	18	-	-	-	-
128067	20	-	-	-	-
119727	24	-	-	-	-
118554	40	-	/ M. D.	/ M. D.	-
122787	41	-	/ M. D.	/ M. D.	-
119554	62	-	/ D.	/ M. D.	-
f).- encefalismo					
122340	10	-	-	-	-
125732	10	-	-	-	-

4.- Poliomielitis.

Registro (Hospital Infantil)	Protefnas	Takata-Ara	Pandy	Nonne-Sapalt	Lugol
128109	11	-	-	-	-
122061	13	-	-	-	-
116819	13	-	-	-	-
119214	13	-	-	-	-
123291	16	-	-	-	-
122874	16	-	-	-	-
122157	18	-	-	-	-
119323	18	-	-	-	-
119035	23	-	-	-	-
119414	24	-	-	-	-
125822	26	-	-	-	-
123961	26	-	f M.D.	-	-
125961	27	-	f M.D.	-	-
119684	27	-	f M.D.	-	-
125273	28	-	f M.D.	-	-
122497	28	-	f M.D.	-	-
122730	28	-	f M.D.	-	-
119851	29	-	f M.D.	-	-
125400	28	-	f M.D.	-	-
119832	30	-	f M.D.	-	-
125221	30	-	f M.D.	-	-
125065	31	-	f M.D.	f M. D.	-
119552	32	-	f M.D.	f M. D.	-
122774	32	-	f M.D.	f M. D.	-
128359	32	-	f M.D.	f M. D.	-
119775	32	-	f M.D.	f M. D.	-

4.- Poliomielitis (continuación)

Registro (Hospital Infantil)	Proteínas	Takata-Ara	Pandy	Nonno-Apellat	Lugol
119902	33	-	✓ H.D.	✓ H.D.	-
87758	33	-	✓ H.D.	✓ H.D.	-
119941	34	-	✓ D.	✓ H.D.	-
125962	34	-	✓ D.	✓ H.D.	-
122809	34	-	✓ D.	✓ H.D.	-
128472	35	-	✓ D.	✓ H.D.	-
172420	36	-	✓ D.	✓ H.D.	-
119162	37	-	✓ D.	✓ H.D.	-
119518	38	-	✓ D.	✓ H.D.	-
122271	38	-	✓ D.	✓ H.D.	-
122234	38	-	✓ D.	✓ H.D.	-
122620	39	-	✓ D.	✓ H.D.	-
12568	40	-	✓ D.	✓ H.D.	-
112191	40	-	✓ D.	✓ H.D.	-
119463	40	-	✓ D.	✓ H.D.	-
122375	41	-	✓ D.	✓ H.D.	✓ C.R.
122909	41	-	✓ D.	✓ H.D.	-
122317	42	-	✓ D.	✓ H.D.	-
122367	42	-	✓ D.	✓ H.D.	-
127776	42	-	✓ D.	✓ H.D.	-
126835	43	-	✓ D.	✓ H.D.	-
119142	45	✓	✓ D.	✓ H.D.	-
128120	45	-	✓ D.	✓ H.D.	-
125168	45	-	✓ D.	✓ H.D.	-
122857	46	✓	✓ D.	✓ H.D.	-
122365	46	✓	✓ D.	✓ H.D.	-

4.- Poliomielitis (continuación)

Registro (Hospital Infantil)	Proteína: mg./100 c.c.	Takata-Ara	Pandy	Nonne-A;	Lugol
122303	47	/	/ D.	/ H.D.	-
122236	47	-	/ D.	/ H.D.	-
122364	47	-	/ D.	/ H.D.	-
122364	48	-	/ D.	/ H.D.	-
122367	50	-	/ D.	/ H.D.	-
122730	51	-	/ D.	/ H.D.	-
122118	51	-	/ D.	/ H.D.	-
122118	52	/	/ D.	/ H.D.	-
122267	53	-	/ D.	/ H.D.	-
123291	54	/	/ D.	/ H.D.	-
119736	55	-	/ D.	/ H.D.	-
119771	57	/	/ D.	/ H.D.	-
129655	57	-	/ D.	/ H.D.	-
119419	57	-	/ D.	/ H.D.	-
122508	58	-	/ D.	/ H.D.	-
122316	59	-	/ D.	/ H.D.	-
122361	61	/	/ D.	/ D.	-
123834	63	-	/ D.	/ D.	-
125103	65	/	/ D.	/ D.	-
125181	65	/	/ D.	/ D.	-
122576	65	/	/ D.	/ D.	-
122275	67	/	/ D.	/ D.	-
116673	70	/	/ D.	/ D.	-
122968	105	/	/ D.	/ D.	-
122693	134	/	/	/ D.	/
122838	270	/	/	/	144

5.- Sifilis

(Parálisis general progresiva)

Registro (Manicomio General)	noteímas mg./100 c.c.	Takata-Ara	Pandy	Nonne	Alt	Wassermann	Engol
70	40	-	✓ H.D.	-	✓	-	-
46	60	✓	✓	✓	✓	-	-
65	82	-	✓	✓	✓	-	-
22273	94	✓	✓	✓	✓	✓	✓
49	95	✓	✓	✓	✓	✓	✓
22268	100	✓	✓	✓	✓	✓	✓
22084	105	✓	✓	✓	✓	✓	✓
22194	110	✓	✓	✓	✓	✓	✓
36	115	✓	✓	✓	✓	✓	✓
41	120	✓	✓	✓	✓	✓	✓
22257	123	✓	✓	✓	✓	✓	✓
22264	124	✓	✓	✓	✓	✓	✓
22136	143	✓	✓	✓	✓	✓	✓
05	150	✓	✓	✓	✓	✓	++
11	153	✓	✓	✓	✓	✓	++
22141	210	✓	✓	✓	✓	✓	+++
22192	220	✓	✓	✓	✓	✓	+++
22080	225	✓	✓	✓	✓	✓	+++
22081	236	✓	✓	✓	✓	✓	+++
55	385	✓	✓	✓	✓	✓	++++

Psicosis esquizofrénica.

Registro (Manicomio General)	Proteínas mg./100 c.c.	Takata-Ara	Pandy	Henne-Apelt	Kassermann	Lugol
---------------------------------	---------------------------	------------	-------	-------------	------------	-------

24	14	+	-	-	-	-
92	20	-	-	-	-	-
63	25	-	-	-	-	-
62	30	-	-	-	-	-
73	30	+	-	-	-	-
58	35	-	-	-	-	-
64	35	-	-	-	-	-
91	40	-	± D.	± M.D.	-	-
57	48	-	± D.	± D.	-	-
67	50	-	+	± D.	-	-
34	50	-	+	± D.	-	-
30	55	-	+	+	-	-
29	60	-	+	+	-	-
86	75	-	+	+	-	-
49	90	-	+	+	-	-
10	90	-	+	+	-	-
40	95	-	+	+	-	+
22	95	+	+	+	+	+
69	120	+	+	+	+	+

Psicosis involutiva

65	30	-	-	-	-	-
09	35	-	-	-	-	-
60	35	-	-	-	-	-
79	48	-	± D.	± M.D.	-	-
35	55	-	± D.	± D.	-	-
25	60	+	+	± D.	-	-
37	85	-	+	+	-	-

Psicosis maníaco-depresiva

Registro (maníaco General)	Proteínas mg./100 c.c.	Takata-Ara	Pandy	Nonne-Apelt	Rassermann	Engel
20	20	-	-	-	-	-
70	23	-	-	-	-	-
74	33	-	-	-	-	-
61	35	-	-	-	-	-
08	40	-	± M.D.	-	-	-
32	40	-	± M.D.	-	-	-
62	45	+	± M.D.	± M.D.	+	-
11	50	-	± D.	± M.D.	-	-
04	50	+	± D.	± D.	+	-
66	85	-	± D.	± D.	+	-
52	85	-	± D.	± D.	+	-
69	150	+	+	+	-	++

Psicosis alcohólica.

64	20	-	-	-	+	-
31	30	+	-	-	-	-
06	50	+	± M.D.	± M.D.	-	-
60	83	-	+	+	-	-
40	95	-	+	+	+	+
66	100	+	+	+	+	+
41	110	-	+	+	+	+

Psicosis reactiva.

59	34	-	-	-	-	-
22356	50	-	+	± D.	-	-
12	60	+	+	± D.	-	-
72	80	-	+	+	-	-
70	160	+	+	+	-	++

Psicosis senil

Registro (Manicomio General)	Proteínas ng./100 c.c.	Takata-Ara	Pandy	Nonne-Apelt	Fasserman	Lugol
28	20	-	-	-	-	-
61	35	-	-	-	-	-
68	38	-	-	-	-	-
20	40	+	+/ M.D.	+/ M.D.	-	-
53	50	+	+/ D.	+/ D.	-	-
05	80	-	+/ D.	+	-	-
67	150	+	+	+	-	+

Epilepsia.

26	20	-	-	-	+	-
87	24	-	-	-	+	-
27	35	-	-	-	+	-
18	50	+	+/ D.	+/ D.	-	-
29	80	-	+/ D.	+	+	-
19	100	+	+	+	+	+
51	110	+	+	+	+	+
81	115	+	+	+	+	+

Hemiplejia.

(Hospital Infantil)						
122189	14	-	-	-	-	+/ C.R.
119381	21	+	-	-	-	-
1-22716	23	-	+/ M.D.	-	-	-
125434	28	-	+/ M.D.	-	-	-
122189	29	+	+/ M.D.	-	-	-
119804	30	+	+/ M.D.	-	-	-

Registro-Diagnóstico Proteínas Takata-Ara Pandy Nome-Apelt Ingol
(Hospital Infantil) mg./100 c.c.

Hemorragia cerebral

122087	9	-	-	-	-
126943	12	-	-	-	-
112713	96	+	± D.	± D.	+

Polineuritis aguda idiopática.

125828	475	+	+	+	+++
125828	415	+	+	+	+++
133479	18	-	-	-	-

Mal de Pott doreal

82776	35	-	± H.D.	± H.D.	-
116974	48	-	± D.	± H.D.	-
116974	61	-	+	± D.	-

Atrofia cerebral.

106714	14	-	-	-	-
131123	34	-	-	-	-
131123	56	-	± D.	± H.D.	-

Tumor en fossa posterior

122493	5	-	-	-	-
126943	12	-	-	-	-

Hidrocefalia obstructiva

122542	105	+	± D.	± D.	+
--------	-----	---	------	------	---

Hidrocefalia, atrofia cerebral.

120742	8	-	-	-	-
--------	---	---	---	---	---

Trombosis cerebral.

119572	52	+	± D.	± D.	-
--------	----	---	------	------	---

Radiculoneuritis

130891	24	-	-	-	-
--------	----	---	---	---	---

Normales

Registro (Hospital Infantil)	Proteínas mg./100 c.c.	Takata-Ara	Pandy	Nonne-Apelt	Lugol
---------------------------------	---------------------------	------------	-------	-------------	-------

Diarrea enteral infeciosa.

121376	13	-	-	-	-
130986	13	-	-	-	-
119481	25	-	-	-	-
125885	28	-	-	-	-
128365	30	-	✓ M.D.	-	-
112365	36	-	✓ M.D.	✓ M.D.	-

Bronconeuronía

122350	13	-	-	-	-
122191	18	-	-	-	-
119155	35	-	✓ M.D.	✓ M.D.	-
122365	36	-	✓ M.D.	✓ M.D.	-

Pielro tifoides

122522	9	-	-	-	-
125875	11	-	-	-	-
119642	20	-	-	-	-

Sarampión

119854	29	-	✓ M.D.	-	-
--------	----	---	--------	---	---

Litiasis vesical

125963	18	-	-	-	-
--------	----	---	---	---	---

IV.- MODIFICACION DE LA REACCION DEL LUGOL.

Después de haber observado en la reacción un fenómeno semejante al que se presenta en Immunología se comprobó que un exceso de lugol impide la precipitación en líquidos cefalorraquídeos cuyo contenido de proteínas es inferior a 90 mg. por 100 c.c., por tal motivo, la reacción se modificó utilizando en los siguientes experimentos, mayor cantidad de lugol.

La reacción así modificada puede ser esquematizada en la forma siguiente:

	Tubo "A"	Tubo "B"
lugol	0.01 c.c.	0.01 c.c.
líquido cefalorraquídeo	0.5 c.c.	1.0 c.c.

La lectura se efectúa después de transcurridos quince minutos.

Esta reacción se practicó en líquidos cefalorraquídeos de individuos con diferentes diagnósticos, principalmente con aquellos que contenían menos de 90 mg. de proteínas por 100 c.c.

Los resultados se exponen en las tablas que a continuación se presentan, en ellas se puede ver que se obtienen resultados positivos en todos aquellos casos en que el contenido de proteínas es superior al límite de la normalidad, y por tanto se debe usar cuando el resultado sea negativo con la proporción lugol/líquido cefalorraquídeo del tubo "A".

RESULTADOS DE LA REACCION DEL LUGOL MODIFICADA.

Registro-Diagnóstico (Hospital Infantil)	Proteínas mg./100 c.c.	Takata-Ara	Pandy	Nonne-Apelt	lugol tubo A	tubo B
133116 Diarrea enteral infec.	10	-	-	-	-	-
133563 Hemorragia cerebral	12	-	-	-	-	-
130674 Bronconeumonia	12	-	-	-	-	-
126796 Insuficiencia medular	12	-	-	-	-	-
125921 Meningoencefalitis	14	-	-	-	-	-
133078 Meningoencefalitis	17	-	-	-	-	-
133479 Polineuritis	18	-	-	-	-	-
137356 Pronconeumonia	18	-	-	-	-	-
133206 Meningitis purulenta	23	-	-	-	-	-
133243 Encefalitis	23	/	-	-	-	-
130391 Radiculoneuritis	24	-	-	-	-	-
133118 Bronconeumonia	25	-	-	-	-	-
130577 Encefalitis indet.	26	-	-	-	-	-
133720 Diarrea enteral infec.	29	-	-	-	-	-
133539 Diarrea enteral infec.	30	/	/ M.D.	-	-	-
122911 Meningoencefalitis	32	-	/ M.D.	/ M.D.	-	-
130583 Diarrea enteral infec.	32	-	/ M.D.	/ M.D.	-	-
130844 Meningoencefalitis	32	-	/ M.D.	/ M.D.	-	-
131171 Encefalitis	34	-	/ M.D.	/ M.D.	-	-

RESULTADOS DE LA REACCION DEL LUGOL MODIFICADA.

Registro-Diagnóstico Proteínas Takata-Ara Pandy Nonne-Apelt Lugol
(Hospital Infantil) mg./100 c.c. tubo A tubo B

133275							
Atrofia cerebral	35	-	± D.	± N.D.	-	-	
133726							
Poliomielitis	41	-	± D.	± N.D.	-	-	
133035							
Veningoencefalitis	42	+	± D.	± N.D.	-	-	
130766							
Veningitis purulenta	46	-	± D.	± N.D.	-	+	
116974							
Mal de Pott torácal	48	-	± D.	± N.D.	-	+	
131123							
Atrofia cerebral	56	+	± D.	± N.D.	-	+	
116974							
Mal de Pott torácal	61	-	± D.	± N.D.	-	+	
132438							
Encefalitis	65	-	± D.	± N.D.	-	+	
17623							
Veningitis purulenta	66	+	± D.	± N.D.	-	+	
109777							
Veningoencefalitis	82	+	± D.	± D.	-	+	
132542							
Hidrocefalia obstructiva	105	+	+	± D.	+	+	
130999							
Veningoencefalitis	128	+	+	± D.	+	+	

Registro-Diagnóstico
(Manicosis General)

28							
Demenzia senil	70	+	± D.	± D.	-	+	
37							
Psicosis involutiva	85	-	± D.	± D.	-	+	
49							
Psicosis esquizofrénica	90	+	± D.	± D.	-	+	
40							
Psicosis alcoholica	95	-	+	± D.	+	+	
41							
Psicosis alcoholica	110	+	+	+	+	+	

V.- REACCION CUANTITATIVA DEL LUGOL

La reacción del lugol puede servir para determinar la concentración aproximada de proteínas del líquido cefalorraquídeo, usando diferentes volúmenes de líquido frente a una cantidad constante de lugol, como se indica en el siguiente cuadro:

tubo	lugol	solución fisiológica	líquido cefalorraquídeo
1	0.01 c.c.	0.4 c.c.	0.1 c.c.
2	0.01 c.c.	0.3 c.c.	0.2 c.c.
3	0.01 c.c.	0.2 c.c.	0.3 c.c.
4	0.01 c.c.	0.0 c.c.	0.5 c.c.
5(testigo)	0.01 c.c.	0.5 c.c.	0.0 c.c.

La lectura se verificó después de quince minutos.

La reacción se experimentó en líquidos cefalorraquídeos cuyo contenido de proteínas había sido determinado por el método fotocolorimétrico con valores comprendidos entre 100 y 5,500 mg. por 100 c.c.

Los resultados están consignados en la siguiente tabla de acuerdo con la intensidad de precipitado y su correspondiente modificación de color; en ella se observa que la positividad de la reacción está en razón de la cantidad de proteínas así como de la calidad de ellas.

RESULTADOS DE LA REACCION CUANTITATIVA DEL LUGOL

Registro o Nombre (Hospital Infantil)	Proteínas mg./100 c.c.	Reacción cuantitativa del lugol tubo 1	tubo 2	tubo 3	tubo 4
E.S.	100	-	-	-	+
V.A.C.	105	-	-	-	+
R.M.A.	108	-	-	-	+
N.N.	128	-	-	+	+
115316	134	-	-	+	+
B.S.	144	-	-	+	+
M.D.J.	144	-	-	+	+
S.R.	148	-	-	+	+
125829	163	-	+	+	++
M.J.	164	-	+	+	++
111707	174	-	+	+	++
H.A.G.	190	-	+	++	++
108909	192	-	+	++	++
J.N.	210	+	+	++	+++
119882	210	+	+	++	+++
34654	220	+	+	++	+++
S.N.	225	+	+	++	+++
P.H.	250	+	++	++	+++
V.A.G.	252	+	++	++	+++
122838	270	+	++	++	+++
34654	280	+	++	++	+++
P.I.	288	+	++	++	+++
121617	296	+	++	++	+++
S.N.	304	+	++	++	+++
M.C.	308	+	++	++	+++
125829	340	++	++	++	++++
O.M.F.	364	++	+++	++	++++
130508	375	++	+++	++	++++
S.N.	388	++	+++	++	++++
125228	415	++	+++	++	++++
N.H.J.	420	++	+++	++	++++

RESULTADOS DE LA REACCIÓN CUANTITATIVA DEL LUGOL

(continuación)

Registro o Nombre (Hospital Infantil)	Proteínas mg./100 c.c.	Reacción cuantitativa del lugol tubo 1	tubo 2	tubo 3	tubo 4
S.N.	420	++	+++	+++	++++
V.E.J.	460	++	+++	++++	++++
125228	475	++	+++	++++	++++
S.N.	500	+++	+++	++++	++++
125829	510	+++	+++	++++	++++
N.D.	510	+++	+++	++++	++++
S.N.	515	+++	+++	++++	++++
C.N.L.	536	+++	++++	++++	++++
S.A.	540	+++	++++	++++	++++
N.D.	574	+++	++++	++++	++++
S.N.	595	+++	++++	++++	++++
117727	750	+++	++++	++++	+++ D.I.
R.G.F.	760	+++	++++	++++	+++ D.I.
112659	810	+++	++++	++++	+++ D.I.
V.N.J.	810	+++	++++	++++	+++ D.I.
I.Ch.	1050	++++	++++	+++ D.I.	+++ D.I.
H.F.F.	1050	++++	+++	+++ D.I.	+++ D.I.
V.N.J.	1110	++++	+++	+++ D.I.	++ D.I.
120689	1320	++++	++ D.I.	+++ D.I.	++ D.I.
S.N.	1350	++++	+++ D.I.	+++ D.I.	++ D.I.
122350	1360	++++	+++ D.I.	+++ D.I.	++ D.I.
117158	1760	++++	+++ D.I.	++ D.I.	++ D.I.
M.Z.	2300	+++ D.I.	+++ D.I.	++ D.I.	++ D.I.
N.D.	2800	+++ D.I.	++ D.I.	++ D.I.	++ D.I.
122577	3320	+++ D.I.	++ D.I.	++ D.I.	-- D.I.
H.G.R.	4020	++ D.I.	++ D.I.	++ D.I.	-- D.I.
122577	4200	++ D.I.	++ D.I.	-- D.I.	-- D.I.
N.D.	4200	++ D.I.	++ D.I.	-- D.I.	-- D.I.
L.C.	5250	++ D.I.	++ D.I.	-- D.I.	-- D.I.
120689	5500	++ D.I.	++ D.I.	-- D.I.	-- D.I.
N.D.	5500	++ D.I.	++ D.I.	-- D.I.	-- D.I.

VI.- ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Los resultados anteriores demuestran que la reacción del lugol es útil en aquellos padecimientos en que se relaciona el estado del enfermo con la concentración protética del líquido cefalorraquídeo.

Con la reacción cuantitativa del lugol se determina la concentración aproximada de proteínas cuando ésta es mayor de 90 mg./100 c.c. y con la reacción modificada cuando la concentración es mayor de 45 y menor de 90 mg./100 c.c.; por esta razón se creyó conveniente asociar los dos métodos en uno, tomando como punto de partida la reacción de 0.5 c.c. de líquido cefalorraquídeo frente a 0.01 c.c. de lugol. Este último método se esquematizó en la siguiente forma:

tubo	lugol c.c.	solución salina c.c.	líquido cefalorraquídeo 0.5 c.c.	5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320 9325 9330 9335 9340 9345 9350 9355 9360 9365 9370 9375 9380 9385 9390 9395 9400 9405 9410 9415 9420 9425 9430 9435 9440 9445 9450 9455 9460 9465 9470 9475 9480 9485 9490 9495 9500 9505 9510 9515 9520 9525 9530 9535 9540 9545 9550 9555 9560 9565 9570 9575 9580 9585 9590 9595 9600 9605 9610 9615 9620 9625 9630 9635 9640 9645 9650 9655 9660 9665 9670 9675 9680 9685 9690 9695 9700 9705 9710 9715 9720 9725 9730 9735 9740 9745 9750 9755 9760 9765 9770 9775 9780 9785 9790 9795 9800 9805 9810 9815 9820 9825 9830 9835 9840 9845 9850 9855 9860 9865 9870 9875 9880 9885 9890 9895 9900 9905 9910 9915 9920 9925 9930 9935 9940 9945 9950 9955 9960 9965 9970 9975 9980 9985 9990 9995 10000 10005 10010 10015 10020 10025 10030 10035 10040 10045 10050 10055 10060 10065 10070 10075 10080 10085 10090 10095 10100 10105 10110 10115 10120 10125

Tabla # I

Número de casos	Positividad	Volumen de L.C.R.	Promedio de proteínas
7	+	1.0 c.c.	59 mg./100 c.c.
7	++	1.0 c.c.	96 mg./100 c.c.
38	+	0.5 c.c.	119 mg./100 c.c.
9	++	0.5 c.c.	171 mg./100 c.c.
24	+++	0.5 c.c.	246 mg./100 c.c.
30	++++	0.5 c.c.	448 mg./100 c.c.
9	+++ D.I.	0.5 c.c.	884 mg./100 c.c.
4	++ D.I.	0.5 c.c.	1292 mg./100 c.c.
3	+ D.I.	0.5 c.c.	2286 mg./100 c.c.
8	- D.I.	0.5 c.c.	4500 mg./100 c.c.
6	+	0.3 c.c.	149.5 mg./100 c.c.
8	++	0.3 c.c.	218.6 mg./100 c.c.
13	+++	0.3 c.c.	344 mg./100 c.c.
14	++++	0.3 c.c.	596 mg./100 c.c.
6	+++ D.I.	0.3 c.c.	1211 mg./100 c.c.
2	++ D.I.	0.3 c.c.	2030 mg./100 c.c.
3	+ D.I.	0.3 c.c.	3380 mg./100 c.c.
5	- D.I.	0.3 c.c.	4930 mg./100 c.c.
9	+	0.2 c.c.	194 mg./100 c.c.
9	++	0.2 c.c.	286 mg./100 c.c.
11	+++	0.2 c.c.	439.7 mg./100 c.c.
11	++++	0.2 c.c.	726.5 mg./100 c.c.
5	+++ D.I.	0.2 c.c.	1618 mg./100 c.c.
2	++ D.I.	0.2 c.c.	3060 mg./100 c.c.
6	+ D.I.	0.2 c.c.	4778 mg./100 c.c.
12	+	0.1 c.c.	259.4 mg./100 c.c.
8	++	0.1 c.c.	400 mg./100 c.c.
12	+++	0.1 c.c.	617 mg./100 c.c.
7	++++	0.1 c.c.	1290 mg./100 c.c.
3	+++ D.I.	0.1 c.c.	2807 mg./100 c.c.
6	++	0.1 c.c.	4778 mg./100 c.c.

REACCION QUANTITATIVA DEL LUGOL

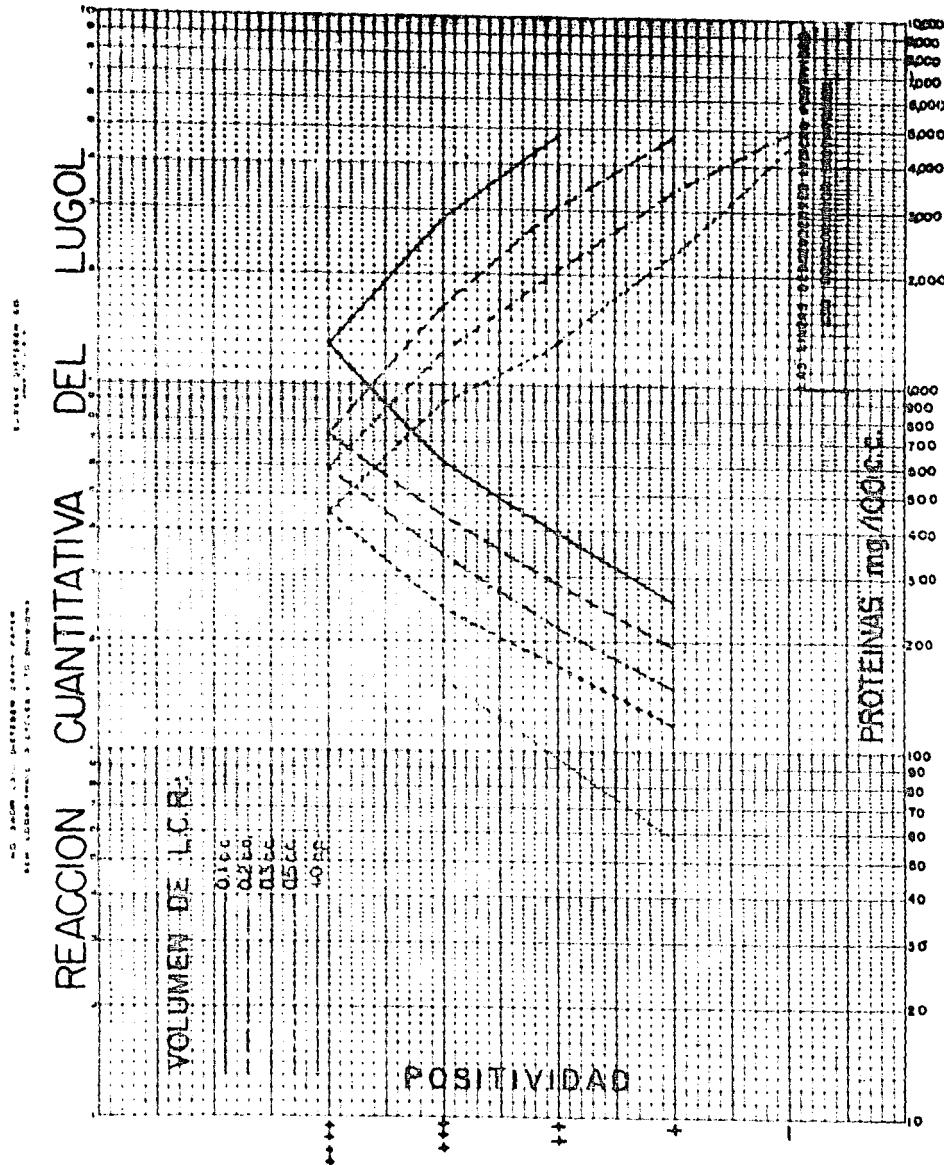


Tabla # II

Tubo O	tubo P	tubo Q	tubo R	tubo S	Proteínas mg./100 c.c.
-	-	-	-	-	menos de 45
-	-	-	-	+	de 45 a 75
-	-	-	-	++	de 75 a 90
-	-	-	+	++	de 90 a 122
-	-	+	+		de 122 a 144
-	-	+	++		de 144 a 160
-	+	+	++		de 160 a 180
-	+	++	++		de 180 a 205
+	+	++	+++		de 205 a 235
+	++	++	+++		de 235 a 270
+	++	+++	+++		de 270 a 318
++	++	+++	+++		de 318 a 329
++	++	+++	++++		de 329 a 352
++	++	+++	++++		de 352 a 450
++	++	+++	++++		de 450 a 495
++	++	+++	++++		de 495 a 565
++	++	+++	++++		de 565 a 628
++	++	+++	+++ D.I.		de 628 a 850
++	++	+++ D.I.	+++ D.I.		de 850 a 900
++	++	+++ D.I.	+++ D.I.		de 900 a 1050
++	++	+++ D.I.	+++ D.I.		de 1050 a 1575
++	++	+++ D.I.	++ D.I.		de 1575 a 1700
++	++	+++ D.I.	++ D.I.		de 1700 a 1900
++	++	+++ D.I.	++ D.I.		de 1900 a 2250
++	++	+++ D.I.	++ D.I.		de 2250 a 2600
++	++	+++ D.I.	++ D.I.		de 2600 a 3200
++	++	+++ D.I.	++ D.I.	- D.I.	de 3200 a 3650
++	++	++ D.I.	++ D.I.	- D.I.	de 3650 a 3820
++	++	++ D.I.	++ D.I.	- D.I.	de 3820 a 4100
++	++	++ D.I.	- D.I.	- D.I.	de 4100 a 5500

VII.- ESTUDIO DEL PROCESO EVOLUTIVO DE ALGUNOS PADECIMIENTOS CON LA REACCION DEL LUGOL.

En los siguientes cuadros se presenta un estudio que se verificó en trece enfermos del Hospital Infantil con diferentes diagnósticos siguiendo el proceso evolutivo del padecimiento. En todos los casos estaba indicado repetir el examen del líquido cefalorraquídeo.

REACCION CUANTITATIVA DEL LUGOL FOTOCOLORIMETRICO

Diagnóstico	Fecha	tubo O	tubo P	tubo Q	tubo R	tubo S	Proteínas mg./100 c.c.	Proteínas mg./100 c.c.
Meningitis meningocócica	29-I	-	+	++	++		de 180 a 205	196
Registro:111352	7-II	+	++	+++	+++		de 270 a 318	305
Edad: 6 años	15-II	-	-	-	+	++	de 90 a 122	122
	5-III				-	+	de 45 a 75	72
.2								
Meningoencefalitis:								
	12-VI	++	++	+++	+++		de 495 a 565	510
Registro:125829	26-VI	++	++	+++	+++		de 329 a 352	340
	30-VI	+	+	++	++		de 205 a 235	210
Edad: 9 meses.	5-VII	-	+	++	++		de 180 a 205	200
	9-VII	-	+	+	++		de 160 a 180	163
	11-VII	-	+	+	++		de 122 a 144	142
	22-VII			-	+		de 45 a 75	65
.3								
Meningitis	26-I			-	+		de 45 a 75	72
Registro:117924	6-II			+	++		de 90 a 122	94
	26-II			-	+		de 45 a 75	74
	5-III			-	+		de 45 a 75	45

REACCION CUANTITATIVA DEL LUGOL FOTOCOLORIMETRICO

Diagnóstico	Fecha	tubo O	tubo P	tubo Q	tubo R	tubo S	Proteínas mg./100 c.c.	Proteínas mg./100 c.c.
Meningoencefalitis tuberculosa	5-I	-			-	+	de 45 a 75	70
Registro: 117594	19-I	-	-	+	++		de 144 a 160	160
Edad: 1 año	24-I	+	+	++	++		de 205 a 235	220
	10-II	-	+	+	++		de 160 a 180	174
	22-II	-	-	+	++		de 144 a 160	144
	14-III	-	-	-	+	++	de 90 a 122	114
	2-IV	-	+	++	++		de 180 a 205	185
Meningitis purulenta	23-II	-	-	-	+	++	de 90 a 122	120
	31-III				-	++	de 75 a 90	86
Registro: 117707	6-IV				-	++	de 75 a 90	84
Nombre: S.S.H.	12-IV	-	+	+	++		de 160 a 180	174
	27-IV	+	++	++	++		de 270 a 318	305
Meningitis tuberculosa	1-I	++	++	++	++		de 329 a 352	351
Registro: 119883	5-III	-	-	+	+		de 122 a 144	142
Nombre: Q.S.D.	9-III	+	++	++	++		de 270 a 318	280
Edad: 2 años	4-VI	++	++	++	++		de 495 a 565	560

R E A C C I O N C U A N T I T A T I V A D E L L U G O L F O T O C O L O R I M E T R I C O

Diagnóstico	Fecha	tubo O	tubo P	tubo Q	tubo R	tubo S	Proteínas mg./100 c.c.	Proteínas mg./100 c.c.
Meningoencefalitis tuberculosa	5-I	-			-	+	de 45 a 75	70
Registro:ll7594	19-I	-	-	+	++		de 144 a 160	160
Edad: 1 año	24-I	+	+	++	++		de 205 a 235	220
	10-II	-	+	+	++		de 160 a 180	174
	22-II	-	-	+	++		de 144 a 160	144
	14-III	-	-	-	+	++	de 90 a 122	114
	2-IV	-	+	++	++		de 180 a 205	185
Meningitis purulenta	23-II	-	-	-	+	++	de 90 a 122	120
	31-III				-	++	de 75 a 90	86
Registro:ll7707	6-IV				-	++	de 75 a 90	84
Nombre: S.S.H.	12-IV	-	+	+	++		de 160 a 180	174
	27-IV	+	++	++	++		de 270 a 318	305
Meningitis tuberculosa	1- I	++	++	++	++	++	de 329 a 352	351
Registro:ll9883	5-III	-	-	+	+		de 122 a 144	142
Nombre: Q.S.D.	9-III	+	++	++	++		de 270 a 318	280
Edad: 2 años	4-VI	++	++	++	++	++	de 495 a 565	560

8

REACCION CUANTITATIVA DEL LUGOL POTOCOLORINEIRICO

Diagnóstico:	Fecha	tubo O	tubo P	tubo Q	tubo R	tubo S	Proteínas mg./100 c.c.	Proteínas mg./100 c.c.
Meningitis tuberculosa	26-III	+	++	+++	+++		de 270 a 318	300
Registro:34654	23-IV	+	++	+++	+++		de 270 a 318	280
Nombre: E.M.M.	11-VI	+	+	++	+++		de 205 a 235	220
	29-VI	-	-	+	++		de 144 a 160	144
	16-VII	-	-	-	+	++	de 90 a 122	90
	15-VIII				-	+	de 45 a 75	54
	16-IX				-	-	menos de 45	28
Meningitis tuberculosa	10-II	-	-	-	+	++	de 90 a 122	116
	22-II	-	-	-	+	++	de 90 a 122	110
Registro:117727	6-III	-	-	-	+	++	de 90 a 122	105
Nombre Larom.	26-III				C.R.	C.R.		64
	25-IV				-	+	de 45 a 75	70
	13-VI	+++	++++	++++	+++	D.I.	de 628 a 850	750
Meningitis tuberculosa.	18-II				-	++	de 75 a 90	88
	19-II	-	-	+	++		de 144 a 160	144
Registro:119659	13-III	--	-	+	++		de 144 a 160	156
Edad: 1 año	28-IV	+++	++++	++++	+++	D.I.	de 628 a 850	810

Diagnóstico: Meningoencefalitis tuberculosa.

REACCION CUANTITATIVA DEL LUGOL FOTOCOLORIMETRICO

	Fecha	tubo O	tubo P	tubo Q	tubo R	tubo S	Proteínas mg./100 c.c.	Proteínas mg./100 c.c.
Registro: 117158	24-I	+	++	+++	+++	de 270 a 318	300	
Nombre: G.M.Y.	6-II	++	++	+++	++++	de 329 a 352	340	
Edad: 6 años	20-IV	++++	+++	D.I.	++ D.I. + D.I.	de 1700 a 1900	1760	
Registro: 122577	12-IV	++ D.I.	+ D.I.	- D.I.	- D.I.	de 4100 a 5500	4200	
Nombre: H.G.R.	19-IV	+++ D.I.	++ D.I.	+ D.I.	- D.I.	de 3200 a 3650	3320	
Edad: 3 años	7-VI	++ D.I.	+ D.I.	+ D.I.	- D.I.	de 3820 a 4100	4020	
	5-VII	++ D.I.	+ D.I.	- D.I.	- D.I.	de 4100 a 5500	4200	
Registro: 120689	4-V	++++	+++ D.I.	+++ D.I.	++ D.I.	de 1075 a 1575	1320	
Nombre: C.T.J.	17-V	++++	+++ D.I.	+++ D.I.	++ D.I.	de 1075 a 1575	1360	
	7-VI	++ D.I.	+ D.I.	- D.I.	- D.I.	de 4100 a 5500	5500	
	5-VII	++ D.I.	+ D.I.	- D.I.	- D.I.	de 4100 a 5500	4200	
Registro: 117638	25-I	-	-	-	+	de 90 a 122	105	
Nombre: R.O.M.	25-III				-	de 45 a 75	56	
	29-V				-	menos de 45	23	
	10-VII				-	de 45 a 75	68	
	11-VIII	-	-	-	+	de 90 a 122	114	

VIII.- COMENTARIO BIOQUIMICO

Una vez reconocidas las ventajas de la reacción del lugol en líquido cefalorraquídeo desde el punto de vista clínico, se procedió a estudiar desde el punto de vista bioquímico las diferentes modalidades de la reacción las cuales se resumen en la forma siguiente:

- a).- Formación de precipitado que varía desde una ligera opalescencia a los diez minutos hasta grumos pesados formados instantáneamente.
- b).- Decoloración por desaparición del yodo con o sin precipitado. (reacción negativa con almidón).
- c).- Coloración café rojiza independiente de la del yodo libre. (reacción negativa con almidón).

Cada una de estas modalidades tiene su explicación bioquímica. Salazar Mallén y sus colaboradores (8) habían señalado en su trabajo sobre la reacción del lugol en suero la existencia de una relación entre la formación del precipitado y la anormalidad en el índice albúmina/globulina por aumento de las globulinas. También encontraron que la albúmina obtenida de sueros normales es capaz de proteger a las globulinas de la precipitación y que la obtenida de sueros patológicos carece de poder protector. Por otra parte la positividad de las reacciones de Takata-Hra y de Lange son una consecuencia del aumento de globulinas en el líquido cefalorraquídeo. (4)

Mas tarde , Balcázar y sus colaboradores (1) explicaron el mecanismo de la reacción como debida al triptofano. Este aminoácido es el único que precipita específicamente con el lugol, siendo la reacción tan sensible que pone de manifiesto 0.1 mg. de triptofano . La tirosina y en menor grado otros aminoácidos reductores se encontraron con efecto opuesto, protegiendo al triptofano de la precipitación con el lugol. Los mismos autores determinaron el índice tirosina/triptofano en sueros con reacción positiva y negativa al lugol encontrando que la reacción era función de este índice y que si antes se había relacionado con la anormalidad del índice albúmina/globulina se debió a que las globulinas tienen aproximadamente veinte veces más triptofano que las albúminas normales y al aumentar las globulinas necesariamente aumenta el porcentaje del triptofano. La determinación del triptofano ya había sido señalada como una de las reacciones de rutina en líquido cefalorraquídeo. Kolmer (7) presenta una técnica para llevarla a cabo.

El aumento del triptofano en el líquido cefalorraquídeo no solo puede deberse al aumento de globulinas, sino que se encuentra aumentado en la albúmina patológica (2) la cual puede tener hasta el doble de triptofano que la albúmina normal y a cuya composición se debe la falta de protección para las globulinas, hecho señalado anteriormente.

El triptofano , así como la tirosina no sólo reducen el yodo, sino que producen en presencia de este reactivo una coloración café rojiza señalada como una de las formas positivas de la reacción.

La decoloración instantánea con o sin formación de precipitado puede entenderse si se revisa la tabla correspondiente a la reacción cuantitativa del lugol. Un aumento de las proteínas decoloran al lugol debido a los grupos reductores y si tales proteínas se encuentran en cantidades excesivas, no solo decoloran sino que impiden la formación del precipitado. Este fenómeno ha sido observado en líquidos cefalorraquídeos cuyo porcentaje de proteínas es superior de 800 mg./100 c.c.

La reacción del lugol puede demostrar indirectamente la presencia de anomalidades en las proteínas, pero es importante señalar que esta reacción puede manifestar fácilmente un aumento patológico en el triptofano ya sea en su forma protóica o libre.

Para el clínico una reacción sencilla es de gran utilidad como puede deducirse de los resultados obtenidos en este trabajo.

IX.- SUMARIO Y CONCLUSIONES

- 1.- Se busca la forma en que el lugol ponga de manifiesto las anomalías en las proteínas del líquido cefalorraquídeo.
- 2.- Se encuentra que la reacción en gota no da resultados satisfactorios pero que puede ser útil como dato preliminar.
- 3.- Se practica la reacción en tubo utilizando 0.01 c.c. de lugol y 0.5 c.c. de líquido cefalorraquídeo y se controla efectuando las reacciones de Pandy, Nonne-Apelt, Takata-Ara, Wassermann y determinando la cantidad de proteínas por el método fotocolorimétrico.
- 4.- La reacción del lugol fue estudiada en diversos líquidos des cefalorraquídeos clasificandolos por el diagnóstico clínico del enfermo de que provenían: Meningoencefalitis, encéfalitis, meningitis, poliomielitis, sífilis, normales, etc.
- 5.- Se encuentra que la reacción es muy sensible para los líquidos cefalorraquídeos cuya concentración protética es superior a 30 mg./100 c.c., que la intensidad de la reacción está en relación con la concentración de proteínas y que un notable exceso de ellas decoloran instantáneamente el yodo impidiendo la formación de precipitado.
- 6.- Se modifica la reacción utilizando 1 c.c. de líquido cefalorraquídeo para todos aquellos casos que dan resultado negativo con 0.5 c.c.

- 7.- La reaccion modificada es negativa sólo en aquellos líquidos cuya cantidad de proteínas es inferior a 45 mg. por 100 c.c. los cuales estan dentro de los límites normales.
- 8.- Se encontró que usando 0.1, 0.2 y 0.3 c.c. de líquido cefalorraquídeo en aquellos casos en que se obtenían resultados positivos con 0.5 c.c. y que usando 1.0 c.c. en aquellos en que se obtenían resultados negativos con 0.5 c.c., se podía tener una idea casi precisa de la cantidad de proteínas; a éste método se lo llamo reacción cuantitativa del lugol y es especialmente útil cuando se quiere cuando se quiere seguir el proceso de una enfermedad.
- 9.- Se propone la reacción del lugol para determinar la concentración aproximada de proteínas de un líquido cefalorraquídeo en forma sencilla, rápida y barata; especialmente cuando se carece de un fotocolorímetro.
- 10.- Se comentan bioquímicamente los resultados explicando el mecanismo de la reacción y sus modalidades.

IX.- BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Balcázar Ma. R., Salazar Mallén M., Garnica B. y Lozano Ugalde E. Qualitative changes in blood proteins and lugol's precipitation of some abnormal serums. En prensa en " Ciencia " 1953.
- 2.- Balcázar Ma. R. comunicación personal.
- 3.- Lemme Hans. El diagnóstico por examen del líquido cefalorraquídeo. Pag. 41, 42 y 61. Espasa Calpe, S.A. 1936.
- 4.- Gray S.J. Studies on the mechanism of the spinal fluid colloid gold reaction. Proc. Soc. Exp.Biol. and Med. 51: 401, 1942.
- 5.- Gradwohl Clin. Lab. Meth. and Diag. 311 y 1081. Vol.I, St. Louis, The C.V. Mosby Company 1948.
- 6.- Kolmer J.A. Diagnóstico por los exámenes de laboratorio. The University Society. Pag.3²⁴, Vol.I, 1945
- 7.- Kolmer J.A. Métodos de Laboratorio Clínico. Pag. 31⁴ The University Society.Incorporated.Nueva York.1943.
- 8.- Salazar Mallén M., M.D., Lozano Ugalde E., Q.B.P., Balcázar Ma. R. Q.B.P., Bolívar José I., Q.B.P. Precipitation of abnormal serums by lugol's solution. The Am.J. of Clin. Path. Vol. 20, No. 1, Jan. 1950.