

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE QUIMICA "BERZELIUS"
(INCORPORADA)

Comparación de los Métodos de Benedict y Somogyi
para la determinación cuantitativa de Glucosa en Orina



QUIMICA

TESIS

que para obtener el título de

QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

presenta

ANA VICTORIA VILLASANA RONZON,

MEXICO, D. F.

1951



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 la memoria de mi padre

A mi madre con todo cariño
y eterno agradecimiento por
sus inmensos sacrificios.

Al señor Manuel Obregón Zamora
y señora Francisca O. de Obregón,
con gratitud y cariño.

A mi tía y hermanos

Con todo respeto a mi Director
y nuestro

Luis M. Urcu

Con todo agradecimiento por su
valiosa colaboración al señor
Químico Farmacéutico Biólogo
Fernando Vélez Orozco.

A mis queridas maestras señoritas
María de los Angeles Zalda,
y Aurelia Rivas
con eterna gratitud.

A la Facultad de Química Berzelius

A mis maestros con todo respeto.

INDICE

- I.—INTRODUCCION.
- II.—GLUCOSURIA
- III.—MATERIAL Y METODOS EMPLEADOS.
- IV.—TRABAJO EXPERIMENTAL.
- V.—DISCUSION.
- VI.—RESUMEN Y CONCLUSIONES.
- VII.—BIBLIOGRAFIA.

INTRODUCCION.

La Diabetes Azucarada o Diabetes verdadera es una enfermedad del Páncreas que ha sido objeto de intenso estudio durante varios años, aplicando métodos clínicos cuantitativos y experimentales, faltando aún mucho por investigar (8)

Una de las manifestaciones de este síndrome es la ineptitud de los tejidos del cuerpo para aprovechar normalmente los hidratos de carbono, por la falta de insulina que es el producto de la secreción interna del Páncreas, teniendo como consecuencia la aparición del exceso de azúcar en la sangre (hiperalcemia) y en la orina (alucosuria). Siendo las manifestaciones subjetivas polidipsia, poliuria, polaquiuria y autofagia. Sus complicaciones son infecciones cutáneas, gangrena, arteriosclerosis, hipertiroidismo, restablecimiento después de intervenciones quirúrgicas, sumamente lento, y enfermedades del corazón.

HISTORIA.

Es conocida desde la antigüedad, Arateus en el siglo I le dió el nombre de Diabetes, derivado del griego en cuyo idioma significó sífon. Galeno (2) creyó que por la peluria los riñones dejaban pasar los líquidos sin modificarlos. En la India tenían conocimiento de la orina azucarada desde muchos siglos antes de Dobson, quien el 1775 evaporó orina obteniendo azúcar de ella, y comprobando Chevreul (1815) su semejanza a la dextrosa o azúcar de uva.

La causa de la Diabetes fué conocida hasta 1885 (10) gracias a los estudios de Von Merina y Mincowski (1889-1892) (2) quienes demostraron el estado diabético en perros cuando se les extirpaba el Páncreas, presentando síntomas idénticos a los ya conocidos como de Diabetes Mellitus. Si una parte del Páncreas se deja, esta protege al animal de Diabetes, incluso si el conducto de Wirsung es ligado o el fragmento es trasplantado a otra parte del cuerpo. Los Islotes de Langerhans poseen carácter diferente de las células del Acini que es el productor de la secreción digestiva.

Bensley y Lane (6) mostraron que sus células poseen dos clases de gránulos muy diferentes del zimógeno y otros gránulos en las células del Acini, y la independencia de su función se ha discutido bastante, se ha demostrado que si los conductos del Páncreas se ligan o se obstruyen los Acini se atrofian o desaparecen, mientras que los Islotes de Langerhans quedan intactos.

Opie (8) tuvo un caso de Diabetes en donde el Páncreas estaba aparentemente normal, pero viéndolo al microscopio casi todos los Islotes de Langerhans eran materia hialina careciendo de función, demostrando así que los Islotes son el órgano de secreción interna que regula el Metabolismo de los Hidratos de Carbono. Ligan el conducto de la mitad del Páncreas ramificado de un perro y al año se comprobó su normalidad, y la mitad obstruida era una película delgada y transparente

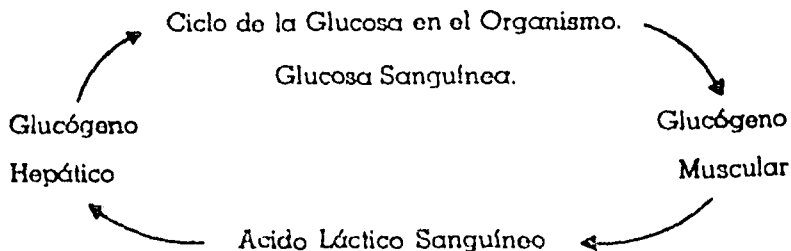
en el mesenterio, al extirpar la mitad dejada apareció por un día glucosuria, aguiendo después normal, al mes se le extirpó la otra mitad ocasionándole grave diabetes, esa película contenía sólo Islotes de Langerhans. Investigación semejante realizó Bensley (6) en un conejo.

Todos los tratamientos de Diabetes a Base de alimentos con Páncreas fresco y extractos pancreáticos fueron inútiles. Collip (6) sugirió eliminar los segmentos digestivos del resto del Páncreas normal por extracción con alcohol acidificado.

Y en 1921 en Toronto Canada (2) Banting y Best y sus colaboradores entre ellos el Químico Collip, usaron el método de liadura y atrofia con el fin de tener un tejido del que se extrajera el principio esencial de los Islotes, obteniendo un extracto pancreático, el cual reducía la proporción de azúcar sanguínea dándosele a esta hormona el nombre de Insulina, en 1926 (7) Abel y sus colaboradores de Johns Hopkins la tuvieron en forma cristalina dándosele la fórmula química $C_{45}H_{72}N_{11}S$ (2) conteniendo histidina, arginina y gran cantidad de tirosina, cuando se combina con los ácidos puede formar sales.

La insulina existe en notable proporción por gramo de tejido en el Páncreas y de aquí la obtienen para su uso comercial, pero se encuentra en casi todos los órganos del cuerpo, y en los músculos.

La insulina "in vitro" (2) no oxida la glucosa aún agregándole sangre oxigenada por lo cual se cree que posean los tejidos un elemento desconocido indispensable para su oxidación, la glucosa suministra más de dos terceras partes de la energía total necesaria, (7) la transformación de glucosa en glucógeno y su almacenamiento en el hígado todavía no se conocen muy claramente, sabemos que el glucógeno muscular no es en modo directo una fuente de azúcar sanguíneo, pero indirectamente sirve por su conversión en ácido láctico, el cual puede utilizarlo el hígado como fuente de glucógeno hepático.



La insulina (2) es normalizadora de la diferencia de concentración de la glucosa tanto en la sangre arterial como en la venosa en los enfermos de diabetes intensa. La pituitrina, tiroxina y adrenalina (hormonas de otras glándulas endócrinas) poseen efecto contrario directo o indirecto en relación a la insulina, y el azúcar sanguíneo resultante representa el equilibrio.

En el comercio existen principalmente cuatro formas de insulina (1): insulina normal, insulina zinc cristalizada, insulina zinc protamina, insulina zinc globulina, su valor insulínico es el mismo, produciendo igual regulación metabólica, diferenciando solamente en su rapidez de absorción en el organismo.

Para su uso terapéutico es obtenida en variadas concentraciones, pero se uniforma según la unidad clínica, la cual es equivalente a la tercera parte de una cantidad de insulina necesaria para reducir en un sujeto de 2 Kgs. teniéndolo con alimentación uniforme, la concentración de azúcar sanguíneo, hasta una concentración en que se presentan las convulsiones (choque insulínico). Variando en razón inversa a la intensidad del estado diabético la cantidad de glucosa que pueda oxidar una unidad de insulina, aproximadamente de 1 a 6 grs. de hidratos de carbono.

GLUCOSURIA.

Es la excreción de cantidades anormales de glucosa por la orina (6). En ayunas la glucemia normal oscila entre 85 y 110 mg. por 100 c. c. pasando a la orina cuando llega a una concentración de 160 mg. por 100 c. c. denominándose a esta concentración de azúcar en la sangre "Umbral Renal". Se puede presentar glucosa en la orina en individuos normales, cuando la glucemia sobrepasa el umbral renal, por una comida rica en hidratos ("Glucosuria Alimentaria") e por ingestión excesiva de glucosa, sacarosa o almidón, pudiendo tener las personas normales hasta 200 g. de glucosa en producción glucosúrica. Se denomina glucosuria renal, diabetes renal u arte glucosuria a la que se presenta con glucemia normal, debiéndose a incompetencia renal para excretar por la orina sólo el exceso de glucosa, sino que con cantidades normales, y en casos extremos, aún con subnormales, hay glucosuria.

Si se presenta siempre con glucemia normal, a veces se le nombra "Glucosuria Normoglucoémica" o "Glucosuria Innocens" si se presenta después de una comida o de administración de glucosa, pero con glucemias inferiores al umbral, se le denomina a veces "Glucosuria Cíclica". Esto puede ser una diabetes inicial, y se puede descubrir por la prueba de tolerancia al azúcar.

La glucosuria puede ser: 1) glucosuria renal y 2) glucosuria hiperglucoémica).

La glucosuria renal es un estado en el cual hay una glucosuria constante, independiente de la dieta y del nivel del azúcar sanguíneo, habiendo tolerancia normal para la glucosa. (9) El defecto básico es aparentemente una disminución permanente del umbral renal para la glucosa. No existen síntomas ni evidencias de que personas afectadas de esta enfermedad se vuelvan verdaderas diabéticas (Marble).

Se debe diferenciar de la diabetes incipiente la glucosuria renal de tipo cíclico, o la que se manifiesta cuando la glucemia está elevada

por una comida o por administración de glucosa (glucosuria alimenticia).

La glucosuria alimenticia puede evolucionar hacia la diabetes sacárica, no así la glucosuria renal verdadera o normoglicémica. En gran número de enfermos de nefros diabéticas y de nefrosis puede presentarse glucosuria no hiperglucémica, aumentando en relación a la gravedad de las lesiones renales la frecuencia y la intensidad de los trastornos.

Cuando existe glucosa en la orina, con hiperglucemia, es la diabetes sacárica generalmente la causante, pero también puede ser originada por hipertiroidismo, hipertiroidismo (tiroidopatía), hiperadrenalismo, por aumento de presión intracraneal (tumores cerebrales, hemorragia cerebral, fractura de cráneo, etc), hipertensión, enfermedades hepáticas crónicas, acidosis anestésica, asfixia, etc.

Para efectuar el diagnóstico diferencial entre la diabetes y otras enfermedades o estados que se manifiestan con glucosuria hiperglucémica es necesario determinar la tolerancia para el azúcar, las variaciones del cociente respiratorio después de administrar glucosa, determinaciones del metabolismo basal, y muchos otros estudios que contribuyen a precisar el diagnóstico de este tipo de trastornos.

MATERIAL Y METODOS EMPLEADOS.

Las determinaciones de glucosa en orina se hicieron mediante muestras tomadas en los Hospitales: General, Infantil y de Nutrición, agradeciendo a sus Directores las facilidades brindadas para la realización de este trabajo.

Cantidad 400 Casos.
 Pruebas efectuadas Por dos Técnicas: la de Benedict y la de Somogyi para cuantear glucosa en orina.

Reactivos (3) Solución volumétrica de Benedict.

Sulfato de Cobre cristalizado Q. P.	18.00 grs.
Carbonato de Sodio cristalizado Q. P.	200.00 grs.
(o 100 grs. de carbonato de sodio anhidro Q. P.)	
Sulfocianuro de Potasio Q. P.	125.00 grs.
Solución de Ferrocianuro de Potasio al 5%	5.00 c. c.
Agua destilada c. b. p.	1000.00 c. c.

- 1) Se disuelve el sulfato de cobre en un vaso de precipitados con 100 c. c. de agua destilada, agitando constantemente, con calor.
- 2) En un vaso de precipitados con 600 c. c. de agua destilada se disuelven con calor el carbonato, citrato y sulfocianuro y se filtra.
- 3) Se agrega el sulfato de cobre despacio y se agita constantemente con la mezcla anterior, se lava el residuo de sulfato de cobre en el vaso de precipitados con unos c. c. de agua destilada agregándolos a la solución, se pasa a un matraz aforado de 1000 c. c. pasando por el vaso de precipitados agua destilada e incorporándolo al matraz, añadiendo la solución de ferrocianuro de potasio. Se enfría y se diluye al aforo con agua destilada, mezclando perfectamente la solución (5).

25 c. c. de éste reactivo son reducidos por 50 mas. de glucosa, por 52 mas. de levulosa, 54 galactosa o 67 mas. de lactosa.

Ajuste de la solución volumétrica de Benedict.

1% de solución de glucosa. Se pesa exactamente 1 gr. de glucosa Q. P. disolviéndola con agua destilada en un matraz aforado de 100 c. c. y diluyendo a la marca. Como esta solución no es estable se prepara en el momento de usarla.

Se vierten en una cápsula de porcelana 25 c. c. de la solución volumétrica de Benedict, añadiendo unos granos de carbonato de sodio y un poco de piedra pómez en polvo, para evitar ebullición muy marcada y ver claramente el fin de la reacción.

Se titula como sigue:

Se llena una bureta con la solución de glucosa al 1%. Se lleva a ebullición el contenido de la cápsula de porcelana, agregando gota a gota la solución de la bureta hasta que el sulfato de cobre sea reducido a un color gris.

Se anota la lectura de la bureta.

Si se usaron más de 5 c. c. de la solución de glucosa al 1% la solución volumétrica de Benedict se considerará muy concentrada.

Se ajusta como sigue:

Si por ejemplo, en lugar de gastarse 5 c. c. de la solución de glucosa al 1%, se gastaron 6 c. c., tendríamos:

Si 25 cc. de Benedict neutralizan 60 mg. de glucosa

× " " " " 25 " " "

25 — 60

× — 50

25 × 50

× = $\frac{25 \times 50}{60} = 20.83$

60

Esos 20.83 c. c. contienen el sulfato de cobre que debería estar en 25 c. c., por lo tanto es necesario hacer la dilución con agua hasta ese volumen, o sea: $25 - 20.83 = 4.17$ c. c. que tenemos que añadir a cada 20.83 c. c. de Benedict; si por ejemplo, tenemos 1000 c. c. hacemos la proporción siguiente:

Si para 20.83 c. c. hay que agregar 4.17 c. c. de agua para 1000 c. c. cuanto (X) habrá que agregar

$$X = \frac{1000 \times 4.17}{20.83} = 200.19$$

Si la solución fuera muy débil, por ejemplo gastándose sólo 4.6 c. c. de solución de glucosa, haríamos la proporción para saber cuanto de Benedict se necesitan para 5 c. c. de solución de glucosa, o sea:

$$\begin{array}{r} 25-4.6 \\ \hline X-5 \text{ c. c.} \end{array} \qquad X = \frac{5 \times 25}{4.6} = 27.17$$

Podemos hacer dos cosas: añadir sulfato de cobre y retitular para volver a ajustar, o bien usar siempre 27.17 c. c. de la solución sabiendo que esos son los que equivalen a 50 mgs. de glucosa.

Determinación Cuantitativa de Glucosa en la Orina.

Por el Método de Benedict.

En una cápsula de porcelana se colocan 25 c. c. de la solución de Benedict, agua destilada, un poco de carbonato de sodio, piedra pómez en polvo, y se lleva a ebullición, agregando orina de una pipeta gota a gota, lentamente, la cápsula se deberá mantener durante toda la titulación en ebullición y agitando constantemente. Así se continúa hasta que el último vestigio de color azul desaparezca, siendo entonces el punto final.

Se hace la lectura de los centímetros de orina empleados, y se calcula la cantidad de azúcar presente:

25 c. c. de la solución volumétrica de Benedict son reducidos por 50 mgs. de glucosa entonces el número de c. c. de orina empleados en la titulación contienen 50 mgs. de glucosa.

Conociendo los c. c. de orina que contienen 50 mgs. Se hace una

proporción para saber el contenido por litro en la siguiente forma:

Si se gastaron N c. c. de orina

N c. c. : 50 mg

1000 c. c. : X

El resultado así quedará expresado en mg. dividiendo por 1000 obtendremos el resultado en grs. por litro que es como se acostumbra reportar.

Determinación Cuantitativa de Glucosa en la Orina.

Por el Método de Michael Somogyi.

Está basado en el cambio de color que experimentan los azúcares cuando son calentados en una solución alcalina, (4) variando este del amarillo pálido al ambar oscuro según sea la cantidad de azúcar presente (5).

Reactivos:

Solución al 10% de Carbonato de Sodio.

Se disuelven 10 grs. de carbonato de sodio anhidro Q. P. con 50 c. c. de agua destilada en un matraz alorado de 100 c. c. diluyendo hasta el aforo.

Equipo:

Tubos de ensaye de 14 m. m. de diámetro interior debiendo ser todos iguales.

Pipetas de 0.5 c. c. y 5.00 c. c.

Técnica:

En los tubos de ensaye se colocan 0.5 c. c. de las orinas problema, agregándoles a cada uno 5.00 c. c. del reactivo de carbonato de sodio, mezclando muy bien e introduciéndolos en baño maría por 8 minutos. Después de este tiempo se leen los resultados comparando los colores con los patrones, si el color del problema queda entre dos de ellos, se calcula el valor intermedio por interpolación.

Cuando solamente una determinación se va a efectuar significaría pérdida de tiempo el calentamiento de la mezcla reaccionante durante

ocho minutos, esta dificultad es eliminada usando flama directa, haciendo el análisis como sigue: (5).

Técnica.

En un tubo de ensayo se mide 0.5 c. c. de orina y 5 c. c. del reactivo de carbonato de sodio, introduciendo dos cuentas pequeñas de vidrio y una gota de aceite de parafina calentando sobre flama directa a ebullición, bajando la flama y manteniendo el líquido en ebullición muy suavemente por $1\frac{1}{2}$ o 2 minutos, el color obtenido será igual que si se hubiera calentado por 10 minutos en baño maría, y podrá ser comparado con los patrones.

Somogyi eliminó la causa de error debida al decoloramiento de los patrones, preparándoles permanentes del modo siguiente: una solución normal de yodo de 0.01 en alcohol absoluto de la cual se preparan una serie de soluciones diluidas con alcohol absoluto cerrándose cada una herméticamente, permaneciendo sin cambio alguno y sin requerir precauciones especiales como protección de la luz o cambio de temperatura ambiente, pudiéndose comparar la exactitud con patrones recientemente preparados de soluciones puras de glucosa .

Los primeros patrones en el laboratorio de Somogyi después de dos años no mostraron alteración alguna. La amplia experiencia de Somogyi usando éstos patrones permanentes con una simple tabla comparativa, demuestra la exactitud del método considerado adecuado entre los métodos cuantitativos.

Este método es tan rápido y simple como cualquier exámen cualitativo para azúcares en la orina.

TABLA I.

Concentración de soluciones alcoholicas de yodo. Usadas como Patrones permanentes.

Normalidad de las Soluciones de Yodo	Concentraciones de glucosa correspondiente a gramo por litro
0.004 N	5.00
0.009 N	10.00
0.018 N	20.00
0.028 N	30.00
0.043 N	40.00
0.058 N	50.00
0.080 N	60.00

TRABAJO EXPERIMENTAL

Los resultados obtenidos en el estudio de los 400 Casos se indican a continuación:

Muestra	Método de Somogyi gr./litro	Método de Benedict gr./litro	Diferencia	Diferen- cia en %
1— L. B.	50.00	52.00	2.00	3.85
2— M. H.	20.00	20.00		
3— R. B.	60.00	62.65	2.65	4.23
4— S. S.	5.00	4.00	-1.00	25.00
5— J. C.	8.00	7.50	-0.50	6.66
6— J. R.	5.00	6.30	1.30	20.63
7— J. Ch.	5.00	6.30	1.30	20.63
8— R. B.	60.00	62.00	2.00	3.23
9— R. B.	55.00	57.50	2.50	4.35
10— S. I.	5.00	4.00	-1.00	25.00
11— N. O.	50.00	52.50	2.50	4.76
12— M. R.	59.00	60.00	1.00	1.66
13— R. B.	10.00	11.50	1.50	13.04
14— J. C.	9.00	10.00	1.00	10.00
15— E. C.	5.00	5.00		
16— F. A.	5.00	7.00	2.00	28.57
17— M. H.	60.00	61.00	1.00	1.64
18— M. H.	50.00	52.00	2.00	3.85
19— M. H.	60.00	62.00	2.00	3.23
20— R. B.	60.00	63.75	3.75	5.88
21— J. T.	10.00	10.00		
22— R. B.	20.00	20.00		
23— R. B.	35.50	37.50	2.00	5.33
24— S. I.	10.00	11.00	1.00	9.09
25— N. O.	9.00	10.00	1.00	10.00

Muestra	Método de Sontegyi gr. litro	Método de Benedict gr. litro	Diferencia	Diferen- cia en %
26— E. V.	10.00	11.50	1.50	13.04
27— M. O.	5.90	4.50	-0.50	11.11
28— R. B.	10.00	11.00	1.00	9.09
29— S. B.	5.00	6.00	1.00	16.66
30— C. R.	30.00	32.00	2.00	6.25
31— E. C.	8.00	10.00	2.00	20.00
32— S. G.	66.00	69.00	3.00	4.35
33— R. B.	10.00	12.00	2.00	16.66
34— S. I.	5.00	6.00	1.00	16.66
35— R. B.	30.00	30.00		
36— S. I.	10.00	10.00		
37— M. V.	5.00	6.55	1.55	23.66
38— I. R.	5.00	6.00	1.00	16.65
39— F. P.	20.00	21.80	1.80	8.25
40— E. H.	5.00	5.00		
41— R. B.	30.00	32.00	2.00	6.25
42— R. B.	41.00	43.00	2.00	4.65
43— M. H.	20.00	20.00		
44— M. H.	40.00	42.00	2.00	4.76
45— M. H.	49.00	52.00	3.00	5.77
46— J. P.	40.00	41.50	1.50	3.61
47— S. S.	40.00	42.00	2.00	4.76
48— R. B.	20.00	21.00	1.00	4.76
49— S. I.	5.00	6.40	1.40	21.87
50— B. S.	45.00	48.00	3.00	6.25
51— S. G.	60.00	61.50	1.50	2.43
52— R. B.	18.00	20.00	2.00	10.00
53— S. I.	18.50	20.00	1.50	7.50
54— A. Y.	20.00	20.00		
55— N. O.	50.00	52.00	2.00	3.85
56— R. B.	34.00	37.00	3.00	8.12
57— S. S.	50.00	51.50	1.50	2.91
58— C. H.	39.00	41.00	2.00	4.88
59— S. I.	60.00	62.00	2.00	3.23
60— S. S.	50.00	50.00		

Muestra	Método de Homogéni- zação	Método de Densimet- ria	Diferencia	Diferen- cia en %
61— S I	23.00	25.00	2.00	8.00
62— M H.	38.00	40.80	2.80	6.86
63— M B.	58.00	61.00	3.00	4.92
64— L N.	25.00	28.00	3.00	10.71
65— S T	5.00	4.00	-1.00	25.00
66— M H.	48.00	50.00	2.00	4.00
67— A S	60.00	62.00	2.00	3.23
68— D F.	49.00	51.00	2.00	3.92
69— S I	20.00	20.00		
70— R B.	39.00	40.80	1.80	4.41
71— F P.	60.00	63.00	3.00	4.76
72— S S.	38.00	40.00	2.00	5.00
73— R B.	56.00	59.50	3.50	5.88
74— R B.	37.50	40.00	2.50	6.25
75— S I	30.00	30.00		
76— E C.	59.00	61.50	2.50	4.06
77— E C	50.00	50.00		
78— A R	14.00	16.60	2.60	15.66
79— A R	60.00	62.00	2.00	3.23
80— A R	13.00	16.00	3.00	18.75
81— L C.	23.00	25.00	2.00	8.00
82— L C.	25.00	26.50	1.50	5.66
83— L C.	25.00	27.75	2.75	9.90
84— L C.	10.00	11.90	1.90	15.12
85— A R.	23.00	25.00	2.00	8.00
86— A R.	12.00	15.00	3.00	20.00
87— A R	30.00	31.50	1.50	4.76
88— E C.	30.00	31.20	1.20	3.84
89— E C	49.00	51.50	2.50	4.85
90— A P.	21.00	24.00	3.00	12.50
91— E C	32.00	35.00	3.00	8.57
92— R B	49.00	51.50	2.50	4.85
93— R B.	45.00	47.30	2.30	4.86
94— S S	14.00	17.50	3.50	20.90

Muestra	Método de Somogyi gr./litro	Método de Benedict gr./litro	Diferencia	Diferen- cia en %
95— S. I.	13.00	15.20	2.20	14.47
96— E. V.	20.00	20.65	0.65	3.14
97— L. C.	22.00	25.20	3.20	12.70
98— L. C.	48.00	50.00	2.00	4.00
99— L. C.	55.00	58.00	3.00	5.17
100— A. R.	7.00	9.55	2.55	26.70
101— A. R.	38.00	40.50	2.50	6.17
102— A. R.	37.00	39.35	2.35	5.97
103— E. C.	14.00	16.50	2.50	15.15
104— E. C.	58.00	59.60	1.60	2.69
105— E. C.	43.00	45.30	2.30	5.07
106— F. H.	10.00	11.67	1.67	14.31
107— O. C.	48.00	50.00	2.00	4.00
108— R. B.	40.00	41.50	1.50	3.61
109— R. B.	47.00	49.50	2.50	5.05
110— S. I.	5.00	6.50	1.50	23.07
111— P. I.	43.00	45.55	2.55	5.59
112— S. I.	30.00	31.60	1.60	5.06
113— S. I.	12.50	15.00	2.50	16.63
114— R. B.	27.00	30.00	3.00	10.00
115— S. S.	30.00	32.00	2.00	6.25
116— L. C.	10.00	12.20	2.20	18.03
117— L. C.	19.00	21.40	2.40	11.21
118— E. C.	40.00	41.50	1.50	3.61
119— E. C.	39.00	42.15	3.15	7.47
120— A. R.	30.00	32.30	2.30	7.12
121— A. R.	40.00	41.55	1.55	3.73
122— R. B.	32.00	36.50	4.50	12.32
123— S. S.	22.00	25.80	3.80	14.72
124— C. A.	34.00	37.75	3.75	9.93
125— S. I.	50.00	50.65	0.65	1.23
126— M. H.	15.00	19.50	4.50	23.07
127— M. M.	50.00	51.35	1.35	2.62
128— M. A.	60.00	62.30	2.30	3.69
129— L. C.	35.00	38.55	3.55	9.20

Muestra	Método de Bomogyi gr./litro	Método de Benedict gr./litro	Diferencia	Diferen- cia en %
130— L. C.	30.00	31.20	1.20	3.84
131— A. R.	32.00	36.70	4.70	12.80
132— A. R.	36.00	36.60	0.60	1.51
133— A. R.	40.00	41.75	1.75	4.19
134— A. R.	50.00	50.00		
135— E. C.	40.00	42.75	2.75	6.43
136— E. C.	35.00	37.80	2.80	7.66
137— E. C.	41.00	44.80	3.80	8.48
138— E. C.	40.00	42.50	2.50	5.88
139— M. H.	36.00	39.50	3.50	8.86
140— S. S.	50.00	51.75	1.75	3.38
141— R. B.	22.00	25.50	3.50	13.72
142— E. A.	5.00	5.00		
143— J. Ch.	10.00	10.00		
144— F. J.	47.00	50.00	3.00	6.00
145— M. B.	53.00	56.50	3.50	6.19
146— E. C.	60.00	61.80	1.80	2.91
147— E. C.	100.00	104.60	4.60	4.30
148— E. C.	50.00	52.50	2.50	4.76
149— A. R.	60.00	61.50	1.50	2.43
150— A. R.	48.00	51.30	3.30	6.44
151— A. R.	64.00	68.50	4.50	6.56
152— L. C.	50.00	50.00		
153— L. C.	80.00	82.50	2.50	3.03
154— L. C.	60.00	61.20	1.20	1.96
155— R. B.	34.00	37.30	3.30	8.84
156— S. S.	20.00	20.00		
157— R. B.	40.00	42.30	2.30	5.43
158— O. C.	32.00	35.00	3.00	8.57
159— L. B.	80.00	82.50	2.50	3.03
160— L. C.	120.00	125.50	5.50	4.38
161— L. C.	52.00	55.00	3.00	5.45
162— L. C.	120.00	126.00	6.00	4.76
163— A. R.	66.00	70.00	4.00	5.70
164— A. R.	60.00	60.00		

Muestra	Método de Hemacyt gr/litro	Método de Benedict gr/litro	Diferencia	Diferen- cia en %
130— L. C.	30 00	31.20	1.20	3.84
131— A. R.	32 00	36.70	4.70	12.80
132— A. R.	35 00	36.60	0.60	1.51
133— A. R.	40 00	41.75	1.75	4.19
134— A. R.	50 00	50 00		
135— E. C.	40 00	42.75	2.75	6.43
136— E. C.	35 00	37.80	2.80	7.66
137— E. C.	41 00	44.80	3.80	8.48
138— E. C.	40 00	42.50	2.50	5.88
139— M. H.	36 00	39.50	3.50	8.86
140— S. S.	50 00	51.75	1.75	3.38
141— R. B.	22 00	25 50	3.50	13.72
142— E. A.	5 00	5 00		
143— J. Ch.	10 00	10 00		
144— F. J.	47 00	50 00	3 00	6 00
145— M. B.	53 00	56.50	3 50	6.19
146— E. C.	60 00	61.80	1.80	2.91
147— E. C.	100 00	104 60	4 60	4.30
148— E. C.	50 00	52 50	2 50	4.76
149— A. R.	60 00	61 50	1 50	2.43
150— A. R.	48 00	51 30	3 30	6.44
151— A. R.	64 00	68 50	4 50	6.56
152— L. C.	50 00	50 00		
153— L. C.	80 00	82 50	2 50	3.03
154— L. C.	60 00	61 20	1 20	1.96
155— R. B.	34 00	37 30	3 30	8.84
156— S. S.	20 00	20 00		
157— R. B.	40 00	42 30	2 30	5.43
158— O. C.	32 00	35 00	3 00	8.57
159— L. B.	80 00	82 50	2 50	3.03
160— L. C.	120 00	125 50	5 50	4.38
161— L. C.	52 00	55 00	3 00	5.45
162— L. C.	120 00	126 00	6 00	4.76
163— A. R.	66 00	70 00	4 00	5.70
164— A. R.	60 00	60 00		

Muestra	Método de Somogyi gr. litro	Método de Benedict gr. litro	Diferencia	Diferencia en %
165— A. R.	25.00	28.00	3.00	10.71
166— E. C.	80.00	83.50	3.50	4.19
167— L. C.	16.00	19.50	3.50	17.94
168— L. C.	90.00	95.40	5.40	5.66
169— A. R.	60.00	60.00		
170— M. H.	35.00	38.50	3.50	9.09
171— R. B.	43.00	47.50	4.50	9.47
172— R. C.	32.00	34.00	2.00	5.88
173— T. T.	10.00	10.00		
174— B. O.	40.00	42.20	2.20	5.22
175— M. J.	10.00	10.00		
176— M. M.	5.00	5.00		
177— M. H.	16.00	19.50	3.50	17.95
178— O. C.	60.00	63.70	3.70	5.82
179— E. H.	20.00	20.00		
180— A. R.	70.00	74.30	4.30	5.79
181— L. C.	92.00	97.50	5.50	5.79
182— L. C.	40.00	48.50	8.50	17.50
183— L. C.	72.00	80.00	8.00	10.00
184— A. F.	100.00	107.00	7.00	6.54
185— R. B.	32.00	34.75	2.75	7.01
186— M. H.	40.00	41.50	1.50	3.61
187— A. F.	230.00	242.00	12.00	4.95
188— A. F.	120.00	124.50	4.50	3.61
189— A. F.	150.00	156.20	6.20	3.96
190— L. C.	40.00	40.00		
191— L. C.	120.00	124.00	4.00	3.22
192— A. R.	80.00	83.00	3.00	3.61
193— A. R.	23.00	25.50	2.50	9.82
194— A. R.	60.00	60.00		
195— A. R.	90.00	96.50	6.50	6.74
196— A. F.	100.00	102.00	2.00	1.96
197— A. F.	10.00	10.00		
198— L. C.	24.00	26.00	2.00	7.70
199— L. C.	120.00	123.00	3.00	2.44

Muestra	Método de Homocyt gr/litro	Método de Benedict gr/litro	Diferencia	Diferen- cia en %
200— L. C.	80.00	82.00	2.00	2.44
201— A. R.	34.00	37.00	3.00	8.12
202— A. F.	11.00	14.00	3.00	21.14
203— M. H.	35.00	37.50	2.50	6.66
204— M. R.	60.00	61.00	1.00	1.64
205— J. C.	10.00	10.00		
206— E. C.	70.00	72.00	2.00	27.75
207— D. F.	60.00	60.00		
208— A. R.	34.00	37.00	3.00	8.11
209— A. R.	30.00	30.00		
210— A. R.	20.00	22.30	2.30	10.30
211— A. R.	35.00	38.50	3.50	9.09
212— A. R.	94.00	100.00	6.00	6.00
213— A. R.	22.00	25.00	3.00	12.00
214— L. C.	60.00	58.00	-2.00	3.45
215— L. C.	140.00	151.00	11.00	72.80
216— L. C.	110.00	117.00	7.00	5.98
217— L. C.	21.00	24.30	3.30	13.55
218— L. C.	150.00	155.00	5.00	3.22
219— L. C.	21.00	23.00	2.00	8.70
220— A. F.	25.00	27.50	2.50	9.09
221— A. F.	110.00	115.00	5.00	4.35
222— A. F.	58.00	61.00	3.00	4.92
223— O. C.	30.00	30.00		
224— M. H.	18.50	21.30	2.80	13.15
225— M. H.	20.00	20.00		
226— R. B.	23.00	26.80	3.80	14.16
227— G. L.	20.00	20.00		
228— A. R.	48.00	50.00	2.00	4.00
229— A. R.	40.00	41.50	1.50	3.61
230— A. R.	120.00	125.00	5.00	4.00
231— L. C.	160.00	168.00	8.00	4.75
232— L. C.	250.00	258.00	8.00	3.10
233— M. H.	20.00	22.70	2.70	11.88
234— S. S.	22.00	24.00	2.00	8.34

Muestra	Método de Homogéi gr. litro	Método de Bousquet gr. litro	Diferencia	Diferen- cia en %
235— R. B.	16.00	19.00	3.00	15.80
236— L. C.	150.00	159.00	9.00	5.65
237— L. C.	120.00	124.00	4.00	3.22
238— L. C.	40.00	40.00		
239— L. C.	130.00	136.00	6.00	4.41
240— R. B.	21.00	24.00	3.00	12.50
241— J. L.	35.00	38.50	3.50	9.10
242— A. S.	5.00	5.00		
243— J. S.	36.90	39.50	3.50	8.86
244— A. O.	44.00	47.00	3.00	6.38
245— R. B.	34.00	37.00	3.00	8.10
246— A. R.	50.00	50.00		
247— A. R.	60.00	62.50	2.50	4.00
248— A. R.	160.00	167.00	7.00	4.19
249— A. R.	59.00	62.00	3.00	4.83
250— A. R.	53.00	64.50	11.50	17.82
251— A. R.	70.00	71.40	1.40	1.96
252— G. C.	37.00	38.50	1.50	3.89
253— L. C.	50.00	50.00		
254— L. C.	72.00	75.00	3.00	4.00
255— L. C.	60.00	62.00	2.00	3.23
256— L. C.	48.00	51.30	3.30	6.43
257— L. C.	50.00	51.50	1.50	2.91
258— R. B.	30.00	30.00		
259— M. H.	32.00	34.00	2.00	5.88
260— A. H.	34.00	36.50	2.50	6.84
261— S. G.	40.00	42.00	2.00	4.76
262— R. B.	30.00	31.50	1.50	4.76
263— M. H.	60.00	60.00		
264— L. C.	60.00	62.80	2.80	4.45
265— L. C.	53.00	54.50	1.50	2.75
266— L. C.	32.00	35.00	3.00	8.57
267— A. R.	80.00	83.75	3.75	4.47
268— A. R.	100.00	110.00	10.00	9.09
269— A. R.	52.00	54.00	2.00	3.70

Muestra	Método de Bomberg gr/litro	Método de Benedict gr/litro	Diferencia	Diferen- cia en %
270— A. N	50.00	50.00		
271— A. R.	60.00	61.50	1.50	2.43
272— L. C.	80.00	82.00	2.00	2.43
273— L. C.	54.00	55.55	1.55	2.79
274— L. C.	160.00	164.00	4.00	2.43
275— A. R.	53.00	55.50	2.50	4.50
276— A. R.	14.00	16.20	2.20	13.58
277— A. R.	34.00	37.00	3.00	8.10
278— A. R.	70.00	71.75	1.75	2.43
279— A. R.	120.00	123.00	3.00	2.43
280— L. C.	60.00	60.00		
281— L. C.	70.00	72.50	2.50	3.44
282— L. C.	160.00	168.00	8.00	4.76
283— A. R.	20.00	20.00		
284— A. R.	60.00	60.00		
285— A. R.	15.00	17.50	2.50	14.28
286— A. R.	59.00	60.00	1.00	1.66
287— A. R.	35.00	38.20	3.20	8.37
288— L. C.	50.00	51.50	1.50	2.91
289— L. C.	60.00	62.00	2.00	3.23
290— A. R.	37.00	39.60	2.60	6.56
291— L. C.	60.00	61.00	1.00	1.64
292— L. A.	45.00	47.15	2.15	4.55
293— G. R.	60.00	62.00	2.00	3.23
294— L. C.	59.00	60.75	1.75	2.88
295— L. C.	67.00	70.00	3.00	4.28
296— L. C.	90.00	96.50	6.50	6.73
297— A. R.	150.00	155.00	5.00	3.22
298— A. R.	61.00	58.40	-2.60	4.43
299— A. R.	120.00	124.00	4.00	3.22
300— A. R.	70.00	73.00	3.00	4.10
301— A. R.	60.00	60.00		
302— A. R.	18.00	20.00	2.00	10.00
303— L. C.	60.00	62.00	2.00	3.23
304— A. P.	24.00	26.00	2.00	7.70

Muestra	Método de Bomberg gr/litro	Método de Benedict gr/litro	Diferencia	Diferen- cia en %
305— L. C.	48.00	51.50	3.50	6.79
306— L. C.	60.00	60.00		
307— L. C.	80.00	83.60	3.60	4.30
308— A. R.	44.00	47.00	3.00	6.38
309— A. R.	60.00	61.50	1.50	2.43
310— A. R.	50.00	50.00		
311— L. C.	90.00	94.00	4.00	4.25
312— E. C.	100.00	103.60	3.60	3.47
313— A. B.	68.00	71.40	3.40	4.76
314— E. C.	30.00	33.00	3.00	9.09
315— E. C.	14.00	16.30	2.30	14.11
316— L. C.	90.00	95.00	5.00	5.26
317— L. C.	30.00	32.50	2.50	7.68
318— L. C.	40.00	41.60	1.60	3.84
319— A. R.	90.00	95.00	5.00	5.26
320— A. R.	60.00	62.00	2.00	3.23
321— A. R.	59.00	62.00	3.00	4.83
322— E. C.	60.00	60.00		
323— E. C.	66.00	70.00	4.00	5.70
324— E. C.	80.00	83.60	3.60	4.30
325— A. R.	50.00	50.00		
326— A. R.	80.00	83.00	3.00	3.61
327— A. R.	40.00	41.60	1.60	3.84
328— L. C.	51.00	54.00	3.00	5.55
329— E. C.	80.00	84.30	4.30	5.10
330— E. C.	104.00	110.00	6.00	5.45
331— E. C.	100.00	100.00		
332— A. R.	50.00	49.00	-1.00	2.04
333— A. R.	60.00	62.00	2.00	3.23
334— A. R.	66.00	71.60	5.60	7.82
335— L. C.	50.00	50.00		
336— L. C.	60.00	63.00	3.00	4.76
337— L. C.	51.00	54.00	3.00	5.55
338— A. G.	60.00	63.00	3.00	4.76
339— L. C.	100.00	100.00		

Muestra	Método de Hemaggl gr/litro	Método de Benedict gr/litro	Diferencia	Diferen- cia en %
340--- A. R.	80.00	82.00	2.00	2.43
341--- A. R.	40.00	41.55	1.55	3.73
342--- A. R.	59.00	61.00	2.00	3.27
343--- A. R.	60.00	60.00		
344--- A. R.	43.00	45.00	2.00	4.44
345--- E. C.	50.00	50.00		
346--- E. C.	44.00	47.20	3.20	6.77
347--- L. C.	60.00	62.50	2.50	4.00
348--- A. R.	48.00	50.00	2.00	4.00
349--- A. R.	94.00	100.00	6.00	6.00
350--- A. R.	30.00	31.50	1.50	4.76
351--- E. C.	58.00	61.00	3.00	4.92
352--- E. C.	76.00	82.60	6.60	7.94
353--- E. C.	60.00	63.00	3.00	4.76
354--- A. R.	57.00	61.00	4.00	6.55
355--- A. R.	50.00	51.00	1.00	1.96
356--- A. R.	30.00	31.80	1.80	5.66
357--- E. C.	59.00	62.00	3.00	4.83
358--- E. C.	52.00	55.00	3.00	5.45
359--- E. C.	24.00	27.50	3.50	12.72
360--- L. C.	60.00	63.00	3.00	4.76
361--- L. C.	49.00	50.00	1.00	2.00
362--- L. C.	80.00	83.50	3.50	4.19
363--- L. B.	60.00	62.50	2.50	4.00
364--- L. C.	59.00	62.00	3.00	4.83
365--- L. C.	60.00	62.50	2.50	4.00
366--- L. C.	110.00	120.00	10.00	8.33
367--- A. R.	30.00	31.50	1.50	4.76
368--- A. R.	24.00	26.75	2.75	10.28
369--- A. R.	24.00	27.70	3.70	13.35
370--- E. G.	120.00	128.40	8.40	6.54
371--- E. C.	80.00	82.50	2.50	3.03
272--- E. C.	24.00	26.50	2.50	9.66
373--- A. R.	30.00	29.00	-1.00	3.44
374--- A. R.	120.00	125.50	5.50	4.38

Muestra	Método de Somogyi gr. litro	Método de Benedict gr. litro	Diferencia	Diferen- cia en %
375— A. R.	20.00	22.50	2.50	11.11
376— L. C.	59.00	61.00	2.00	3.27
377— L. C.	10.00	10.00		
378— E. C.	52.00	56.00	4.00	7.14
379— E. C.	43.00	45.00	2.00	4.44
380— A. R.	22.00	24.50	2.50	10.20
381— A. R.	23.00	26.80	3.80	14.17
382— A. R.	10.00	10.00		
383— L. C.	100.00	100.00		
384— L. C.	52.00	55.00	3.00	5.45
385— L. C.	68.00	71.50	3.50	4.89
386— E. C.	20.00	21.50	1.50	6.87
387— E. C.	35.00	38.80	3.80	9.79
388— E. C.	22.00	24.50	2.50	10.20
389— A. R.	20.00	20.00		
390— A. R.	19.00	50.00	1.00	2.00
391— A. R.	60.00	60.00		
392— L. C.	20.00	20.00		
393— L. C.	40.00	41.50	1.50	3.61
394— E. C.	32.00	34.50	2.50	7.24
395— E. C.	52.00	55.00	3.00	5.45
396— E. C.	50.00	52.50	2.50	4.76
397— E. C.	45.00	48.00	3.00	6.25
398— A. R.	46.00	49.00	3.00	6.12
399— E. C.	32.00	35.00	3.00	8.57
400— L. C.	58.00	59.90	1.90	3.17

DISCUSION.

De la observación de los resultados anteriores resal an los siguientes hechos:

Hubo coincidencia absoluta por ambos Métodos en 59 casos (14.75%); en otros 332 (83%) dió más altos resultados el Benedict, y en el resto o sean 9 casos (2.25%) superó el valor obtenido por el Método de Somogyi.

La diferencia máxima en los casos del Benedict más alto fué de 12 gr/litro conteniendo 242 gr. litro dicha muestra en cambio la diferencia máxima en los otros casos fué de 2.60.

Las diferencias promedio fueron: en las que se obtuvo más alto resultado por el Benedict, de 2.953, y en los otros casos de 1.177.

La "Desviación Standard" es: 1.995

Para tratar de deducir un factor que nos expresara la diferencia de resultados hemos considerado pertinente indicar lo anterior en forma de por cientos lo cual nos quedaría como sigue:

La diferencia de los resultados entre un método y otro ha sido reducida a por ciento en la siguiente forma:

La diferencia obtenida: gr/litro: X : 100.

Estos valores que también han sido anotados en la tabla de los resultados obtenidos, nos dan una diferencia promedio de 7.51 éste promedio, ha sido exclusivamente de los casos en que fué más alto el Benedict, naturalmente que si nosotros tomamos en cuenta aquellos resultados en los cuales hubo coincidencia, así como aquellos en los cuales dió más alto el Somogyi la diferencia promedio nos sale más baja, pues en ese caso obtendríamos como dato promedio de diferencia expresado en por ciento el siguiente: 5.99.

Naturalmente que en vista de los resultados que hemos obtenido, no podemos establecer un factor de equivalencia entre ambos métodos ya que teóricamente al menos con una correcta titulación del reactivo

de Benedict y con una precisa calibración de los patrones empleados en el Somogyi, los resultados deberían de coincidir y si ésto no sucede pensamos que son errores de técnica que se tienen al manipular ambos métodos.

Si esto sucede en un trabajo de la naturaleza de este en el cual se ha tenido especial empeño en la calibración y en la manipulación, es de creerse, con justificada razón, que en el trabajo de rutina las diferencias sean mayores, y claro que nuestro intento de establecer un factor de equivalencia entre un método y otro no siempre podría ser aplicado, en primer lugar, porque las diferencias porcentuales presentan variaciones más o menos amplias (la diferencia máxima en por ciento fué 28.57) añadiendo a esto la circunstancia de encontrarnos también valores más altos en el Somogyi aunque con menos frecuencia.

En resumen, es nuestra opinión, que aunque en general las diferencias son relativamente bajas y en la gran mayoría de los casos quedan incluidos dentro del error aceptado por la clínica, sin embargo hay casos en los cuales rebasan éste límite, de ahí que este método puede ser aplicable a las determinaciones rutinarias pero con cierta reserva, no debiéndose emplear en determinaciones seriadas de control debido a las variaciones que presenta.

Sin embargo en aquellos grandes hospitales en los cuales diariamente se hace un número elevado de estas determinaciones, debido a su extrema sencillez el método sí puede ser aplicado con las reservas antes mencionadas.

De todo lo anterior creemos haber obtenido por lo menos una ventaja y es el conocimiento del margen de error del método de Somogyi. No creemos desde luego que nuestro estudio haya agotado el punto y también es de esperarse que alguna modificación sugerida a la técnica pueda traducirse en mayor precisión y especificidad.

A pesar de eso, nos queda la satisfacción de haber puesto nuestro grano de arena en el terreno de la investigación, cosa que se ha hecho con el aliciente del entusiasmo aunque con la desventaja de la inexperiencia.

Ojalá el H. Jurado Calificador comprenda nuestro punto de vista y nos juzgue con benevolencia.

MEXICO, D. F., 1951

RESUMEN Y CONCLUSIONES.

- 1— Se estudio el Método de Benedict y el de Somogyi comparativamente en 400 Casos de determinaciones de glucosuria.
- 2 —Se hacen observaciones sobre resultados exponiendo la idea que el Método de Somogyi puede ser aplicado a las determinaciones diarias, sobretodo por su sencillez, pero con ciertas reservas.
- 3— Lo anterior se deduce porque la gran mayoría de los casos las diferencias quedan incluidas dentro del error aceptado por la Clínica.

BIBLIOGRAFIA.

- 1--- BECKMAN HARRY
Terapéutica Clínica
5a. Ed.
Editorial Interamericana S. A. México 1946
- 2--- CAMPBELL MEAKINS JONATHAN
Patología y Clínica Médicas
3a. Ed.
Unión tipográfica Editorial Hispano-Americana 1945
- 3--- CAMPBELL TODD JAMES AND SANFORD HAWLEY ARTHUR
Clinical Diagnosis By Laboratory Methods
10th Ed.
Philadelphia and London W. B. Saunders Company 1947
- 4--- CHEMICAL ABSTRACTS 3667-3668 vol. 35
The American Chemical Society-January 10
(columnas. 1-3848)
The Ohio State University Columbus Ohio.
- 5--- GRADWOHL HAYES BIRCHARD RUTHERFORD
Clinical Laboratory Methods and Diagnosis
4th Ed.
St. Louis The C. V. Mosby Company 1948
- 6--- KOLMER A JOHN
Diagnóstico Clínico por los Análisis de Laboratorio
Editorial interamericana S. A. México 1945
- 7--- LILLY Eli PAN-AMERICAN CORPORATION
Diabetes Mellitus
2a. Ed.
Indianápolis 6, Indiana E. U. A.

- 8-- MAC CALLUM W. G.
A Textbook of Pathology
7th E. 1945.
- 9-- MOORE ALLAN ROBERT
A textbook of Pathology.
1945
- 10-- MUSE E MAUDE
Pharmacology and Therapeutics
4th Ed.
Philadelphia and London W. B. Saunders Company 1944

- 8-- MAC CALLUM W. G.
A Textbook of Pathology
7th E. 1945.
- 9-- MOORE ALLAN ROBERT
A textbook of Pathology.
1945
- 10— MUSE E MAUDE
Pharmacology and Therapeutics
4th Ed.
Philadelphia and London W. B. Saunders Company 1944