

230

BIBLIOTECA C. QUIMICAS

UNIVERSIDAD MOTOLINIA

ESCUELA DE CIENCIAS QUIMICAS

DETERMINACION DE PROTEINAS SANGUINEAS
EN NIÑOS ECONOMICAMENTE DEBILES

TESIS

QUE PRESENTA

DIANA MARTINEZ SOLARES CANTU

PARA SU EXAMEN DE

QUIMICA FARMACEUTICA BIOLOGA

MEXICO, D. F.

1963

10443



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

UNIVERSIDAD MOTOLINIA

ESCUELA DE CIENCIAS QUIMICAS

DETERMINACION DE PROTEINAS SANGUINEAS
EN NIÑOS ECONOMICAMENTE DEBILES

TESIS

QUE PRESENTA

DIANA MARTINEZ SOLARES CANTU

PARA SU EXAMEN DE

QUIMICA FARMACEUTICA BIOLOGA

MEXICO, D. F.

1963

CAPITULOS

1--IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LAS PROTEINAS.

2 --MATERIAL Y METODOS.

3--RESULTADOS OBTENIDOS.

4--INTERPRETACION Y CONCLUSIONES.

5--BIBLIOGRAFIA

IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LAS PROTEINAS

1.—*Objeto de este estudio*—Conociendo la gran cantidad de niños en crisis, que tienen problemas de hipoproteinemia, me fue sugerido como tema de trabajo estudiar niños de nuestra clase humilde a fin de investigar la forma en que la alimentación y la forma de vida habían influido sobre la cantidad de proteínas totales y la relación que existiera entre las albuminas y las globulinas.

Este problema lo considere muy interesante, ya que en Monterrey, N. L. hay muchos niños mal alimentados, tanto por ignorancia, como por falta de recursos.

2.—*Concepto de Alimento*—De acuerdo con Featon (1), alimento es aquella sustancia que puede ser asimilada por un organismo y utilizada para su desarrollo, mantenimiento y reparación.

Los alimentos importantes para el hombre son de tres clases: Protidos, Lípidos y Glúcidos, los cuales difieren en su acción; los

El valor nutritivo de las proteínas depende más de su calidad que de su cantidad. Deben contener los aminoácidos esenciales, es decir aquellos que no pueden ser sintetizados en el

organismo. Los aminoácidos esenciales son: valina, leucina, isoleucina, metionina, fenilalanina, triptófano, lisina, metionina, treonina, cisteína, glicina, prolina, serina, alanina, glicina, asparagina, ácido glutámico, ácido aspártico, ácido succínico, ácido cítrico, ácido malónico, ácido succínico, ácido fólico, vitamina B₁₂, vitamina B₆, vitamina B₅, vitamina B₃, vitamina B₂, vitamina B₁, vitamina K, vitamina C, vitamina E, vitamina A, vitamina D, vitamina P, vitamina H, vitamina M, vitamina Q, vitamina U, vitamina X, vitamina Y, vitamina Z, vitamina AA, vitamina AB, vitamina AC, vitamina AD, vitamina AE, vitamina AF, vitamina AG, vitamina AH, vitamina AI, vitamina AJ, vitamina AK, vitamina AL, vitamina AM, vitamina AN, vitamina AO, vitamina AP, vitamina AQ, vitamina AR, vitamina AS, vitamina AT, vitamina AU, vitamina AV, vitamina AW, vitamina AX, vitamina AY, vitamina AZ, vitamina BA, vitamina BB, vitamina BC, vitamina BD, vitamina BE, vitamina BF, vitamina BG, vitamina BH, vitamina BI, vitamina BJ, vitamina BK, vitamina BL, vitamina BM, vitamina BN, vitamina BO, vitamina BP, vitamina BQ, vitamina BR, vitamina BS, vitamina BT, vitamina BU, vitamina BV, vitamina BW, vitamina BX, vitamina BY, vitamina BZ, vitamina CA, vitamina CB, vitamina CC, vitamina CD, vitamina CE, vitamina CF, vitamina CG, vitamina CH, vitamina CI, vitamina CJ, vitamina CK, vitamina CL, vitamina CM, vitamina CN, vitamina CO, vitamina CP, vitamina CQ, vitamina CR, vitamina CS, vitamina CT, vitamina CU, vitamina CV, vitamina CW, vitamina CX, vitamina CY, vitamina CZ, vitamina DA, vitamina DB, vitamina DC, vitamina DD, vitamina DE, vitamina DF, vitamina DG, vitamina DH, vitamina DI, vitamina DJ, vitamina DK, vitamina DL, vitamina DM, vitamina DN, vitamina DO, vitamina DP, vitamina DQ, vitamina DR, vitamina DS, vitamina DT, vitamina DU, vitamina DV, vitamina DW, vitamina DX, vitamina DY, vitamina DZ, vitamina EA, vitamina EB, vitamina EC, vitamina ED, vitamina EE, vitamina EF, vitamina EG, vitamina EH, vitamina EI, vitamina EJ, vitamina EK, vitamina EL, vitamina EM, vitamina EN, vitamina EO, vitamina EP, vitamina EQ, vitamina ER, vitamina ES, vitamina ET, vitamina EU, vitamina EV, vitamina EW, vitamina EX, vitamina EY, vitamina EZ, vitamina FA, vitamina FB, vitamina FC, vitamina FD, vitamina FE, vitamina FF, vitamina FG, vitamina FH, vitamina FI, vitamina FJ, vitamina FK, vitamina FL, vitamina FM, vitamina FN, vitamina FO, vitamina FP, vitamina FQ, vitamina FR, vitamina FS, vitamina FT, vitamina FU, vitamina FV, vitamina FW, vitamina FX, vitamina FY, vitamina FZ, vitamina GA, vitamina GB, vitamina GC, vitamina GD, vitamina GE, vitamina GF, vitamina GG, vitamina GH, vitamina GI, vitamina GJ, vitamina GK, vitamina GL, vitamina GM, vitamina GN, vitamina GO, vitamina GP, vitamina GQ, vitamina GR, vitamina GS, vitamina GT, vitamina GU, vitamina GV, vitamina GW, vitamina GX, vitamina GY, vitamina GZ, vitamina HA, vitamina HB, vitamina HC, vitamina HD, vitamina HE, vitamina HF, vitamina HG, vitamina HH, vitamina HI, vitamina HJ, vitamina HK, vitamina HL, vitamina HM, vitamina HN, vitamina HO, vitamina HP, vitamina HQ, vitamina HR, vitamina HS, vitamina HT, vitamina HU, vitamina HV, vitamina HW, vitamina HX, vitamina HY, vitamina HZ, vitamina IA, vitamina IB, vitamina IC, vitamina ID, vitamina IE, vitamina IF, vitamina IG, vitamina IH, vitamina II, vitamina IJ, vitamina IK, vitamina IL, vitamina IM, vitamina IN, vitamina IO, vitamina IP, vitamina IQ, vitamina IR, vitamina IS, vitamina IT, vitamina IU, vitamina IV, vitamina IW, vitamina IX, vitamina IY, vitamina IZ, vitamina JA, vitamina JB, vitamina JC, vitamina JD, vitamina JE, vitamina JF, vitamina JG, vitamina JH, vitamina JI, vitamina JJ, vitamina JK, vitamina JL, vitamina JM, vitamina JN, vitamina JO, vitamina JP, vitamina JQ, vitamina JR, vitamina JS, vitamina JT, vitamina JU, vitamina JV, vitamina JW, vitamina JX, vitamina JY, vitamina JZ, vitamina KA, vitamina KB, vitamina KC, vitamina KD, vitamina KE, vitamina KF, vitamina KG, vitamina KH, vitamina KI, vitamina KJ, vitamina KK, vitamina KL, vitamina KM, vitamina KN, vitamina KO, vitamina KP, vitamina KQ, vitamina KR, vitamina KS, vitamina KT, vitamina KU, vitamina KV, vitamina KW, vitamina KX, vitamina KY, vitamina KZ, vitamina LA, vitamina LB, vitamina LC, vitamina LD, vitamina LE, vitamina LF, vitamina LG, vitamina LH, vitamina LI, vitamina LJ, vitamina LK, vitamina LL, vitamina LM, vitamina LN, vitamina LO, vitamina LP, vitamina LQ, vitamina LR, vitamina LS, vitamina LT, vitamina LU, vitamina LV, vitamina LW, vitamina LX, vitamina LY, vitamina LZ, vitamina MA, vitamina MB, vitamina MC, vitamina MD, vitamina ME, vitamina MF, vitamina MG, vitamina MH, vitamina MI, vitamina MJ, vitamina MK, vitamina ML, vitamina MM, vitamina MN, vitamina MO, vitamina MP, vitamina MQ, vitamina MR, vitamina MS, vitamina MT, vitamina MU, vitamina MV, vitamina MW, vitamina MX, vitamina MY, vitamina MZ, vitamina NA, vitamina NB, vitamina NC, vitamina ND, vitamina NE, vitamina NF, vitamina NG, vitamina NH, vitamina NI, vitamina NJ, vitamina NK, vitamina NL, vitamina NM, vitamina NN, vitamina NO, vitamina NP, vitamina NQ, vitamina NR, vitamina NS, vitamina NT, vitamina NU, vitamina NV, vitamina NW, vitamina NX, vitamina NY, vitamina NZ, vitamina OA, vitamina OB, vitamina OC, vitamina OD, vitamina OE, vitamina OF, vitamina OG, vitamina OH, vitamina OI, vitamina OJ, vitamina OK, vitamina OL, vitamina OM, vitamina ON, vitamina OO, vitamina OP, vitamina OQ, vitamina OR, vitamina OS, vitamina OT, vitamina OU, vitamina OV, vitamina OW, vitamina OX, vitamina OY, vitamina OZ, vitamina PA, vitamina PB, vitamina PC, vitamina PD, vitamina PE, vitamina PF, vitamina PG, vitamina PH, vitamina PI, vitamina PJ, vitamina PK, vitamina PL, vitamina PM, vitamina PN, vitamina PO, vitamina PP, vitamina PQ, vitamina PR, vitamina PS, vitamina PT, vitamina PU, vitamina PV, vitamina PW, vitamina PX, vitamina PY, vitamina PZ, vitamina QA, vitamina QB, vitamina QC, vitamina QD, vitamina QE, vitamina QF, vitamina QG, vitamina QH, vitamina QI, vitamina QJ, vitamina QK, vitamina QL, vitamina QM, vitamina QN, vitamina QO, vitamina QP, vitamina QQ, vitamina QR, vitamina QS, vitamina QT, vitamina QU, vitamina QV, vitamina QW, vitamina QX, vitamina QY, vitamina QZ, vitamina RA, vitamina RB, vitamina RC, vitamina RD, vitamina RE, vitamina RF, vitamina RG, vitamina RH, vitamina RI, vitamina RJ, vitamina RK, vitamina RL, vitamina RM, vitamina RN, vitamina RO, vitamina RP, vitamina RQ, vitamina RR, vitamina RS, vitamina RT, vitamina RU, vitamina RV, vitamina RW, vitamina RX, vitamina RY, vitamina RZ, vitamina SA, vitamina SB, vitamina SC, vitamina SD, vitamina SE, vitamina SF, vitamina SG, vitamina SH, vitamina SI, vitamina SJ, vitamina SK, vitamina SL, vitamina SM, vitamina SN, vitamina SO, vitamina SP, vitamina SQ, vitamina SR, vitamina SS, vitamina ST, vitamina SU, vitamina SV, vitamina SW, vitamina SX, vitamina SY, vitamina SZ, vitamina TA, vitamina TB, vitamina TC, vitamina TD, vitamina TE, vitamina TF, vitamina TG, vitamina TH, vitamina TI, vitamina TJ, vitamina TK, vitamina TL, vitamina TM, vitamina TN, vitamina TO, vitamina TP, vitamina TQ, vitamina TR, vitamina TS, vitamina TT, vitamina TU, vitamina TV, vitamina TW, vitamina TX, vitamina TY, vitamina TZ, vitamina UA, vitamina UB, vitamina UC, vitamina UD, vitamina UE, vitamina UF, vitamina UG, vitamina UH, vitamina UI, vitamina UJ, vitamina UK, vitamina UL, vitamina UM, vitamina UN, vitamina UO, vitamina UP, vitamina UQ, vitamina UR, vitamina US, vitamina UT, vitamina UY, vitamina UZ, vitamina VA, vitamina VB, vitamina VC, vitamina VD, vitamina VE, vitamina VF, vitamina VG, vitamina VH, vitamina VI, vitamina VJ, vitamina VK, vitamina VL, vitamina VM, vitamina VN, vitamina VO, vitamina VP, vitamina VQ, vitamina VR, vitamina VS, vitamina VT, vitamina VU, vitamina VV, vitamina VW, vitamina VX, vitamina VY, vitamina VZ, vitamina WA, vitamina WB, vitamina WC, vitamina WD, vitamina WE, vitamina WF, vitamina WG, vitamina WH, vitamina WI, vitamina WJ, vitamina WK, vitamina WL, vitamina WM, vitamina WN, vitamina WO, vitamina WP, vitamina WQ, vitamina WR, vitamina WS, vitamina WT, vitamina WU, vitamina WV, vitamina WX, vitamina WY, vitamina WZ, vitamina XA, vitamina XB, vitamina XC, vitamina XD, vitamina XE, vitamina XF, vitamina XG, vitamina XH, vitamina XI, vitamina XJ, vitamina XK, vitamina XL, vitamina XM, vitamina XN, vitamina XO, vitamina XP, vitamina XQ, vitamina XR, vitamina XS, vitamina XT, vitamina XU, vitamina XV, vitamina XW, vitamina XX, vitamina XY, vitamina XZ, vitamina YA, vitamina YB, vitamina YC, vitamina YD, vitamina YE, vitamina YF, vitamina YG, vitamina YH, vitamina YI, vitamina YJ, vitamina YK, vitamina YL, vitamina YM, vitamina YN, vitamina YO, vitamina YP, vitamina YQ, vitamina YR, vitamina YS, vitamina YT, vitamina YU, vitamina YV, vitamina YW, vitamina YX, vitamina YY, vitamina YZ, vitamina ZA, vitamina ZB, vitamina ZC, vitamina ZD, vitamina ZE, vitamina ZF, vitamina ZG, vitamina ZH, vitamina ZI, vitamina ZJ, vitamina ZK, vitamina ZL, vitamina ZM, vitamina ZN, vitamina ZO, vitamina ZP, vitamina ZQ, vitamina ZR, vitamina ZS, vitamina ZT, vitamina ZU, vitamina ZV, vitamina ZW, vitamina ZX, vitamina ZY, vitamina ZZ.

Una buena alimentación debe suministrar también vitaminas que son nutrientes esenciales que se requieren para el desarrollo y mantenimiento del hombre. La potencia de estas es muy grande, por lo que bastan cantidades muy pequeñas para el mantenimiento. Bertrand (3) las ha llamado catalizadores de la nutrición. Las sales también son necesarias y se requieren en las legumbres, leche, queso, avena de Harvey, masetas de animales, se requieren compuestos de los siguientes elementos: sodio, potasio, calcio, cloro, cobre, fósforo, azufre, yodo, magnesio, manganeso, hierro.

Los lípidos constituyen un 20% de la dieta. Las grasas, forman de un 20 a un 35% de la dieta. de la dieta predominan los carbohidratos por ser los de más bajo precio, constituyen un 60%. Los lípidos, que comprenden más sabrosa y costosa del régimen. En cambio en la alimentación hasta un 30% ya que este tipo de alimentos constituye la parte mayor alimenticia diaria, en las clases económicas inferiores.

Las proteínas constituyen alrededor del 10 al 15% de la dieta. Las proteínas constituyen alrededor del 10 al 15% de la dieta. debe ingerir diariamente alimentos que le proporcionen 7000 calorías.

En un régimen normal, según Nelson (2), el hombre adulto debe ingerir diariamente alimentos que le proporcionen 7000 calorías. Son además de gran importancia el agua, las vitaminas y las sales.

Los primeros son esencialmente plásticos, conservan los tejidos, en tanto que los dos segundos suplen de energía al organismo, como función principal.

organismo y que por consiguiente se requiere sean dados en la alimentación

3.—*Alimentación adecuada en el niño.*—Para que un niño pueda desarrollarse sano y normal es necesario que su organismo reciba una cantidad adecuada de proteínas, que es, aproximadamente, de 2.5 g por kilogramo de peso, al día, en la época de la lactancia, proteínas que son suministradas ya sea en la leche materna o en la leche de vaca, después de los 6 meses son necesarios 2 g de proteínas por kilogramo de peso y cuando el niño tiene un año requiere alrededor de 1.5 g por kilogramo. Estos son los niveles mínimos satisfactorios.

Después de este período los requerimientos proteínicos son relativamente menores, pero deben darse proteínas en cantidad suficiente para satisfacer la demanda del crecimiento y desarrollo. En el adulto se considera suficiente 1 gramo de proteínas al día, por kilogramo de peso corporal.

Son diez los aminoácidos esenciales para un buen desarrollo en la niñez y la adolescencia y más tarde en la edad adulta, son: leucina, isoleucina, lisina, fenilalanina, metionina, treonina, triptofano, valina, arginina e histidina. De todos estos aminoácidos el infante necesita de 9 a 10 veces mayor cantidad que el adulto y en el caso de la fenilalanina, 20 veces.

Las proteínas se encuentran principalmente en los sistemas muscular y nervioso, tejidos viscerales y glandulares y en menor proporción en los tejidos adiposo y óseo.

Además de proteínas, el niño necesita glucidos que son los que proporcionan la mayor parte de la energía requerida. Son almacenados en el organismo en forma de glucógeno en el hígado y músculos.

Los glucidos son usados en forma de glucosa, aun cuando ingresan al organismo en varias formas: monosacáridos (glucosa, fructosa, galactosa) disacáridos (lactosa, sacarosa, maltosa) polisacáridos (almidones, dextrinas, glucógeno, etc.).

Los requerimientos diarios de glucidos, en la infancia, son variables en cuanto a cantidad y se determinarán en base a que el 50% de las calorías debe ser proporcionado por este tipo de alimento.

Las grasas son también indispensables en la alimentación y constituyen el material de reserva calórica, además que son necesarios para el funcionamiento correcto de la mayoría de órganos y sistemas.

La dieta diaria normal exige que un 30% de los alimentos sea en forma de grasas y que además estas contengan los ácidos grasos esenciales como son el linoleico y el araquidónico.

4—*Condiciones de alimentación en la clase estudiada*—En este estudio se utilizaron sueros de niños de la clase económicamente débil, que tienen una alimentación que se considero representativa de la forma en que se alimenta la clase más humilde de la ciudad de Monterrey, N. L. Es muy probable que dicha alimentación tenga graves deficiencias en proteínas animales, sin embargo, por

lo que toca a requerimientos energéticos, todos estos niños han recibido cantidades de calorías que se pueden considerar normales.

Actualmente, en nuestro medio, es muy difícil encontrar niños, de las edades que se estudiaron, que no hayan recibido en alguna época de su vida, alimentos proporcionados en clínicas o guarderías en forma gratuita. Dicha alimentación extra es posible que origine que los datos obtenidos en este estudio sean más altos que los que pudieran obtenerse en una población que no goce de tales beneficios.

En aquellos casos en que se comprobó que había una alimentación extremadamente insuficiente se pudo observar que se debía, más que a un problema económico, a la ignorancia en materia de administración doméstica de nuestra clase pobre, datos que concuerdan con los proporcionados por el Departamento de Medicina Preventiva de la Universidad de Nuevo León, que ha observado que este problema existe en todas las clases sociales.

5 —*Consecuencias de la deficiencia proteínica*— El interés en el estudio de proteínas y aminoácidos ha aumentado últimamente debido a 2 causas: los aspectos clínicos y de salud pública por la mala nutrición de proteínas en la enfermedad de Kwashiorkor y por los padecimientos hepáticos debidos a la carencia o cuando menos escasez de proteínas.

Generalmente, cuando hay deficiencia de proteínas también la hay de vitaminas y de algunos minerales, lo cual es fácil de entender si se piensa que los alimentos, vegetales o animales, que contienen proteínas son precisamente los más ricos en vitaminas.

Carbono de 50 a 55%, Hidrogeno de 6 a 7%, Oxigeno de 19 a 24%, Nitrogeno de 15 a 19%, Azufre de 0,3 a 2,5%.

Su composicion aproximada es la siguiente

Las proteinas son compuestos naturales, que como caracter distintivo contienen nitrogeno y son formadas por la union de varios aminoacidos.

6 - *Clasificacion de proteinas* - Proteina significa substancia primaria y se deriva de la palabra griega Protein que quiere decir de primera importancia, tal nombre fue propuesto por Mulder en 1839, quien extrajo las sustancias nitrogenadas de tejidos de plantas y animales (4).

La mala nutricion de proteinas se puede definir como un estado de mala salud que ocurre cuando en la dieta hay una deficiencia de proteinas de buena calidad, o sea constituidas por aminoacidos esenciales. Tales dietas estan generalmente desbalanceadas, porque aquellos alimentos que no contienen proteinas estan constituidos a base de carbohidratos y son ademas pobres en vitaminas.

La falta de apetito cronica es frecuente en estas enfermedades, y probablemente sea difícil determinar su causa directa, pero necesariamente encuentra un estado nuevo de hospitalizacion en las personas que tienen este problema.

Esto explica los diferentes cuadros patologicos en los cuales la enfermedad es una combinacion de carencias proteinicas y vitamínicas.

Pueden contener pequeñas cantidades de fósforo, cobre, hierro, fluor, manganeso, cinc, etc.

Su peso molecular es muy alto y tienden a formar soluciones coloidales.

Se clasifican bioquímicamente en 3 grandes grupos (5):

	1	Protaminas	
	2	Histonas	
A. Proteínas	3	Gladinas	
Simples	4	Glutelinas	
	5	Esclerinas	
	6	Albuminas	
	7	Globulinas	
	8	Fosfoproteínas	
	9	Nucleoproteínas	
B. Proteínas	10	Mucoproteínas	
Conjugadas	11	Cromoproteínas	
	12	Lipoproteínas	
	13	Proteínas	
C. Proteínas		desnaturalizadas	a. Metaproteínas
Derivadas	14	Productos de	b. Proteosas
		desdoblamiento	c. Péptidos
			d. Peptonas
			e. Aminoácidos

Las proteínas simples, como su nombre lo indica son aquellas que se encuentran en forma natural, sin contener en su molécula radicales extraños al grupo. A éstas pertenecen las albuminas y globulinas, que son el material objeto de este estudio.

Las proteínas conjugadas son proteínas unidas a un grupo no protéico, denominado grupo prostético. Proteínas derivadas son el resultado de la denaturalización y o el desdoblamiento de las proteínas naturales. Son estados intermedios entre la digestión y la síntesis de las proteínas. En la denaturalización se modifica la molécula, pero no se descompone, y en el desdoblamiento se fragmenta hasta los productos finales que son los aminoácidos.

Se considera que las proteínas confieren a ciertos tipos de células su especificidad biológica.

Para descomponer las proteínas en aminoácidos el método más usado es el de hidrólisis, ácida o enzimática.

7.—Métodos para determinar proteínas en plasma y suero. El método tipo para determinar proteínas séricas o plasmáticas es el llamado de digestión de Kjeldahl (6). Dicho método se basa en la posibilidad de hacer aparecer el nitrógeno en forma de sal de amonio para ser valorado después con un ácido de normalidad conocida cuyo exceso se titulara posteriormente con un álcali valorado.

Como variantes de este método se puede hacer una nesslerización o una determinación gasométrica de Van Slyke en la cual se medirá el nitrógeno desprendido al reaccionar con hipobromito de sodio en un aparato adecuado.

En todos los casos se determinan, en condiciones diferentes, adecuadas a cada meta, el nitrógeno total y el nitrógeno no protéico, cuya diferencia representa el nitrógeno protéico; de éste

se calcula el contenido en proteínas multiplicando el valor obtenido por el factor 6.25

Para separar las distintas fracciones séricas se utiliza su precipitación selectiva con soluciones salinas (8), en particular por sulfato de sodio o de amonio. Para las determinaciones se utiliza la parte soluble en agua, después de asidionar la sal, que corresponde a las albuminas, ya que las globulinas precipitan con ese tratamiento.

El método de Kjeldahl ha sido adaptado a macrotécnicas para trabajar con cantidades grandes de muestra, y a microtécnicas, que son muy útiles cuando solo se dispone de pequeñas cantidades de muestra.

Se usan también bien diferentes técnicas colorimétricas, por ejemplo la descrita por Greenberg (5), en la cual se hace uso de la propiedad que tienen las proteínas de reaccionar con el reactivo de fenol descrito por Folin y Ciocaltean, que se aplica después de haber seguido el método de separación por precipitación selectiva descrito antes (9).

Otro método más moderno y quizá el más seguro y preciso se basa en el principio que las proteínas tienen una migración selectiva cuando se hace pasar a través de ellas una corriente eléctrica, de valor especial cuando se trata de estudiar las diferentes fracciones proteicas. Este método nos permite separar las diferentes clases de globulinas de la albumina y el fibrinógeno, con resultados que difieren de los obtenidos con los métodos anteriores ya que en estos la fracción soluble en que se encuentra la

albumina contiene tambien cantidades apreciables de globulinas alfa y beta (10).

En este trabajo se usó un método de precipitación basado en la reacción de Buret. Se escogió este método por considerarlo sencillo y practico a diferencia del electroforesis que tiene ciertas complicaciones, además por que las cifras normales y estadísticas que se tuvo oportunidad de consultar estas basadas en métodos de precipitación semejantes.

No se consideró conveniente usar el método turbidimétrico porque aparentemente no es suficientemente exacto (11).

8.—*Variaciones de las proteínas en sangre*—Dado que normalmente tiene límites variables la cantidad de proteínas en plasma, es difícil valorar con reglas rígidas aquellos casos en los cuales la desviación hacia un lado u otro en la cantidad de proteínas es importante. Sin embargo, el índice de proteínas plasmáticas es importante de conocer en una serie muy amplia de padecimientos, principalmente renales y hepáticos, en los cuales las modificaciones pueden ser muy marcadas.

El índice total de proteínas puede estar aumentado o disminuido, pero no solo esto es importante, ya que una variación entre la cantidad de albuminas y globulinas (A/G) puede ser muy significativa, aun cuando no hubiera modificación en la cantidad total de proteínas.

El índice total de proteínas aumenta cuando se pierden sales como sucede en las diarreas de tipo agudo o crónico y también

después de vómitos severos. El aumento en este caso es proporcional en albuminas y globulinas. En otras enfermedades, principalmente infecciosas como el kalaazar, etc. y también en el mieloma (en las cuales es más pronunciado el aumento de globulinas) (12).

El índice total de proteínas disminuye primordialmente en padecimientos renales como la nefrosis, en la desnutrición o edema de hambre, en ciertos casos de diabetes caso en que simultáneamente a las enfermedades hepáticas el descenso es especialmente de albuminas (13).

Otras enfermedades graves y prolongadas, como la tuberculosis y el carcinoma dan descensos crónicos de proteínas, todo tipo de intervención quirúrgica da descensos agudos de proteínas totales que con frecuencia se corrige aparentemente a través de un aumento de globulinas, sin que esto signifique que se ha recuperado la normalidad, puesto que es evidente que la relación albumina/globulina ha sufrido notable modificación. Durante el embarazo puede haber cantidades normales de proteínas, pero invariablemente se observa un aumento fisiológico de globulinas y una disminución de albuminas.

En otros muchos padecimientos, desde la simple inflamación hasta la destrucción irreversible de un órgano, incluso los trastornos endocrinos o tumores malignos, es posible observar descensos de las proteínas totales, aunque más frecuentemente se encuentra disminución de albuminas solamente. Es un hecho conocido que la relación A/G se modifica primordialmente a través de una disminución y nunca por un aumento de albumina, salvo aquellos casos en los cuales esa relación se modifica por un aumento de

globulinas con la consecuente disminución en el índice de proteínas totales.

Es lógico pensar que una disminución crónica en la alimentación, principalmente cuando se trata de niños o ancianos, traiga consigo una disminución de proteínas, acompañada de una baja de grasas, glucidos, vitaminas y minerales, y que en casos excepcionales la disminución en la ingestión solamente de alimentos nitrogenados traiga consigo únicamente una disminución de proteínas.

MATERIAL Y METODOS

Se eligieron, como ya se dijo antes, 50 niños de la clase humilde, de preferencia con una historia clínica en la cual no figurara ningún padecimiento reciente ni crónico de importancia. La edad de estos niños, hombres y mujeres, fluctuó entre varios meses y 10 años. A todos ellos se les pesó y midió antes de tomarles sangre.

Método

Para la determinación de proteínas totales y sus fracciones de albumina y globulina, usamos la reacción de Biuret (14) descrita por Gomall, Bandawall y David (15) y modificada por Weichselbaum (16) que introdujo el uso del tartrato doble de sodio y potasio y yoduro de potasio para hacer más estable el reactivo de Biuret.

Otros investigadores han usado, aparentemente con éxito, otras concentraciones de sulfato de cobre e hidróxido de sodio en sus reactivos.

Reactivos

Reactivo de Biuret.

Solución de sulfato de sodio al 23.4%

Eter etílico

Agua destilada

Procedimiento

Se colocan en una gradilla 5 tubos de 15 ml que se rotulan como Blanco 1, Blanco 2, Estándar, Proteínas totales y Albuminas.

En un tubo de centrifuga de 15 ml se ponen 0.5 ml de suero problema, 0.5 ml de solución de sulfato de sodio para precipitar las globulinas y dejar en solución las albuminas. Se agita 20 veces a razón de 2 por segundo, se toman inmediatamente 1 ml y se pasa al cuarto tubo, marcado como proteínas totales.

Tomada esta muestra se añaden al residual 3 a 4 ml de éter y se repite la agitación, en esta ocasión 40 veces. Se centrifuga y se toma 1 ml del fondo, procurando no tocar la capa de globulina. Este mililitro se pasa al tubo quinto, marcado albuminas.

Al tubo 1 (Blanco 1) se le pone 1 ml de agua.

Al tubo 2 (Blanco 2) se le pone 1 ml de solución de sulfato de sodio.

Al tubo 3 (Estándar) se le pone 0.1 ml de la solución estándar de proteínas y 1.9 ml de agua.

A cada uno de los cinco tubos se le adicionan 4 ml del reactivo de Biuret, salvo al tercer tubo al cual se le adicionan 8 ml. Los cinco tubos se mantienen en baño de agua a 32°C durante 15 minutos.

Se lee el color en un colorímetro de Klett Summerson, usando filtro verde, contra el blanco número 1.

Los cálculos se hacen por aplicación de las siguientes fórmulas:

$$G. \text{ Proteínas totales } \% = \frac{(P_1 + B_2) E_3}{E}$$

$$G. \text{ Albúminas } \% = \frac{(P_2 + B_2) E_3}{E}$$

$$G. \text{ Globulinas } \% = G. \text{ Proteínas totales } \% - G. \text{ Albúminas } \%$$

P_1 Lectura en el colorímetro, correspondiente al tubo 4.

B_2 Lectura en el colorímetro, correspondiente al tubo 2.

E_3 Valor, en gramos, de la solución estándar.

E Lectura en el colorímetro, correspondiente al tubo 3.

P_2 Lectura en el colorímetro, correspondiente al tubo 5.

Determinados estos valores se calcularon las relaciones siguientes.

Albuminas Globulinas A/G

Promedio de Proteínas totales

Promedio de Albuminas

Promedio de Globulinas

Diferencia entre el promedio y el contenido en proteínas totales Δ PI

Diferencia entre el promedio y el contenido en albuminas Δ Alb

Diferencia entre el promedio y el contenido en globulinas Δ Glob

$(\Delta$ PI)²

$(\Delta$ Alb)²

$(\Delta$ Glob)²

Relación Δ Alb / Δ Glob

Los resultados obtenidos se clasificaron por edades de los niños: menos de un año, 1 año, 2 años, 3 años, 4 años, 5 años, 6 años, 7 años, 8 años, 9 años, 10 años.

R E S U L T A D O S D E O B S E R V A C I O E S

Time	Latid	Temp (air)	Windspeed	Wind Dir	Humidity	Pressure	Clouds	Visibility	Sea State	Remarks
1	6 m	5.12	4.00	1.11	1.26	1.11	1.17	1.16	0.10	0.01
2	5 m	4.80	3.21	1.17	1.17	1.14	1.14	1.04	0.16	0.11
3	10 m	6.61	3.07	1.14	1.14	1.09	1.04	0.11	0.06	0.40
4	5 m	5.22	3.00	1.11	1.11	1.11	1.06	0.16	0.16	0.02
5	10 m	7.86	4.11	1.11	1.11	1.11	1.01	0.07	0.12	1.21
6	5 m	5.04	3.17	1.11	1.11	1.11	1.10	1.01	0.16	0.02
7	10 m	6.57	3.44	1.11	1.10	1.07	1.02	0.12	0.10	0.17
8	5 m	7.18	4.42	1.11	1.01	0.97	0.92	0.16	0.11	0.11
9	10 m	5.22	3.24	1.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.16	0.02
10	5 m	6.50	4.00	1.11	1.00	0.98	0.93	0.16	0.07	0.04
11	10 m	7.31	4.11	1.11	1.00	0.98	0.93	0.16	0.07	0.04
12	5 m	5.03	3.17	1.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.17	0.02
13	10 m	6.60	4.26	1.11	1.00	0.98	0.93	0.16	0.07	0.04
14	5 m	6.50	4.52	1.11	1.00	0.98	0.93	0.16	0.07	0.04
15	10 m	7.74	5.11	1.11	1.00	0.98	0.93	0.16	0.07	0.04
16	5 m	5.91	4.15	1.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.16	0.04
17	10 m	4.82	3.17	1.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.16	0.04
18	5 m	6.45	4.20	1.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.16	0.04
19	10 m	7.00	5.45	1.11	1.00	0.98	0.93	0.16	0.07	0.04
20	5 m	6.42	4.20	1.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.16	0.04
21	10 m	6.98	5.11	1.11	1.00	0.98	0.93	0.16	0.07	0.04
22	5 m	6.45	4.20	1.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.16	0.04
23	10 m	7.22	5.11	1.11	1.00	0.98	0.93	0.16	0.07	0.04
24	5 m	6.80	4.20	1.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.16	0.04
25	10 m	6.76	4.05	1.11	1.00	0.98	0.93	0.16	0.07	0.04
26	5 m	6.80	4.20	1.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.16	0.04
27	10 m	6.66	4.17	1.11	1.00	0.98	0.93	0.16	0.07	0.04
28	5 m	6.76	4.05	1.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.16	0.04
29	10 m	6.12	3.87	1.11	1.00	0.98	0.93	0.16	0.07	0.04
30	5 m	6.53	4.05	1.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.16	0.04

R E S U L T A D O S O B T E N I D O S

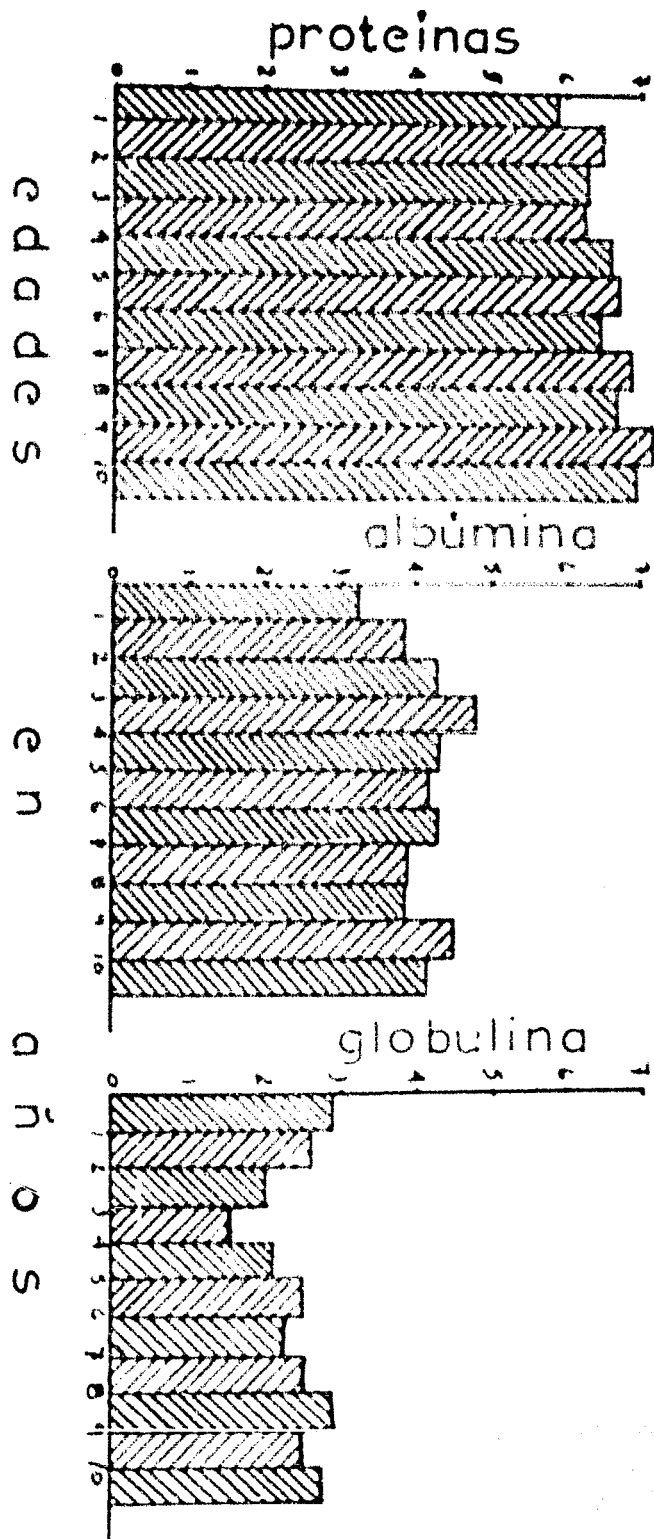
Caso	Edad (años)	Proteína total	Albumina	Globulina	Urea	Creatinina	Glucosa	Lipídios	Cloruro	Sulfato	Fosfato	Calcio	Fósforo
		g/l	g/l	g/l	mg/dl	mg/dl	mg/dl	mg/dl	mg/dl	mg/dl	mg/dl	mg/dl	mg/dl
31	5	7.55	5.16	2.42	1.14	1.03	1.00	1.00	1.00	0.0011	0.0011	1.00	1.00
32	6	5.25	1.46	1.79	1.94	1.80	1.7	0.70	0.42	0.004	0.004	0.41	1.02
33	6	7.26	5.26	2.00	2.01	0.71	0.5	1.10	1.31	0.45	1.83	1.58	1.58
34	6	6.91	4.21	2.70	1.76	0.36	0.14	0.65	0.002	0.27	0.071	0.184	0.184
35	6	7.17	4.91	2.26	2.15	1.62	1.6	0.71	0.52	0.17	0.029	0.43	0.43
36	6	5.56	1.52	2.04	1.85	0.99	0.47	0.74	0.116	0.29	0.112	0.87	0.87
37	6	6.52	4.12	2.40	1.72	0.01	0.0002	0.24	0.0016	0.01	0.0002	1.31	1.31
38	7	7.02	4.27	2.75	1.53	0.47	0.22	0.97	0.0001	0.34	0.115	0.26	0.26
39	7	6.92	3.55	1.97	1.80	0.01	0.0009	0.61	0.17	0.46	0.211	1.12	1.12
40	7	7.31	4.33	2.98	1.47	0.72	0.19	0.19	0.036	0.11	0.242	0.34	0.34
41	7	6.29	3.46	2.83	1.23	0.26	0.007	0.70	0.0049	0.40	0.16	1.21	1.21
42	7	6.70	4.17	2.53	1.63	0.13	0.012	0.01	0.0001	0.12	0.0144	0.68	0.68
43	8	7.57	4.52	3.05	1.45	1.02	1.04	0.46	0.14	0.62	0.155	0.58	0.58
44	8	6.57	3.57	2.99	1.59	0.02	0.00004	0.19	0.11	0.17	0.125	1.01	1.01
45	8	5.50	3.31	2.19	1.51	1.03	1.1	0.83	0.72	0.14	0.016	1.25	1.25
46	8	7.20	4.23	2.97	1.44	0.63	0.42	0.97	0.0001	0.32	0.271	0.17	0.17
47	9	7.24	3.89	3.35	1.16	0.69	0.43	0.27	0.071	0.02	0.53	0.29	0.29
48	9	6.90	3.46	3.44	0.61	0.33	0.122	1.24	1.10	0.93	0.60	1.31	1.31
49	9	7.35	5.14	2.21	2.1	0.83	1.05	0.98	0.06	0.19	0.036	1.15	1.15
50	9	6.88	4.13	2.75	1.31	0.33	0.107	0.04	0.0002	0.10	0.009	0.10	0.10
51	9	7.13	4.05	3.08	1.32	0.18	0.11	0.08	0.0000	0.62	0.180	0.12	0.12
52	10	7.56	4.56	3.00	1.33	1.01	1.02	0.40	0.16	0.37	0.125	0.70	0.70
53	10	6.95	4.00	2.95	1.32	1.0	0.16	0.17	0.21	0.02	0.27	0.40	0.40
54	10	7.70	5.02	2.68	1.88	1.15	1.33	0.80	0.74	0.25	0.062	1.44	1.44
55	10	5.10	2.95	2.15	1.37	1.4	1.1	1.21	1.40	0.18	0.078	4.32	4.32
56	10	7.52	4.70	2.82	1.67	0.87	0.44	0.44	0.200	0.19	0.151	1.38	1.38
57	10	7.33	4.02	3.31	1.22	0.76	0.38	0.14	0.019	0.06	0.24	0.16	0.16
58	10	6.82	4.32	2.50	1.73	0.17	0.012	0.16	0.027	0.07	0.0049	2.18	2.18
59	10	6.54	3.65	2.89	1.27	0.01	0.0001	0.1	0.25	0.46	0.210	1.10	1.10
PROMEDIO		6.55	4.16	2.43	1.54		0.65		0.624		0.31	1.54	1.54

COMPARACION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS A LAS DIFERENTES EDADES

P. T.	Menos de un año			Un Año			
	AB.	CA.B.	AB. CA.B.	P. T.	AB.	CA.B.	AB. CA.B.
5.32	2.92	2.53	1.28	7.18	4.42	2.76	1.61
4.80	2.73	2.07	1.32	5.22	2.95	2.76	1.30
6.61	3.52	3.09	1.14	6.50	4.00	2.50	1.60
5.22	2.95	2.27	1.20	7.31	4.11	3.20	1.29
7.86	4.11	3.25	1.10				
5.04	2.77	2.22	1.22				
6.57	3.44	3.13	1.10				
Prom. 5.91	3.21	2.90	1.20	6.32	3.87	2.67	1.45
	Dos Años			Tres Años			
5.03	2.77	2.26	1.23	4.82	2.25	2.07	1.33
6.60	4.20	2.90	1.75	6.43	5.23	1.20	4.38
6.50	4.32	2.98	2.28	7.00	5.45	1.55	3.51
5.74	3.71	2.05	2.81	6.42	3.22	1.20	4.35
5.95	4.15	1.80	2.50	6.93	5.25	1.70	3.09
Prom. 6.32	4.27	2.09	2.01	6.31	4.76	1.55	3.31
	Cuatro Años			Cinco Años			
6.45	5.22	1.23	4.25	6.76	4.03	2.33	1.48
5.25	2.97	2.28	1.30	6.12	3.57	2.55	1.40
6.90	5.35	1.60	3.35	6.53	3.93	2.60	1.51
6.76	4.05	2.71	1.49	7.58	5.16	2.42	2.14
6.80	4.25	2.35	1.67				
6.66	4.17	2.49	1.68				
Prom. 6.45	4.34	2.15	2.28	6.71	4.16	2.57	1.63
	Seis Años			Siete Años			
5.25	3.46	1.79	1.94	7.02	4.25	2.77	1.53
7.26	5.26	2.00	2.63	6.52	3.55	1.97	1.80
6.91	4.21	2.70	1.76	7.31	4.35	2.96	1.47
7.17	4.91	2.26	2.18	6.29	3.46	2.83	1.23
5.86	3.82	2.04	1.88	6.70	4.15	2.55	1.63
6.52	4.12	2.40	1.72				
Prom. 6.49	4.29	2.31	1.98	6.75	3.94	2.61	1.53

COMPARACION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS A LAS DIFERENTES EDADES

Ocho Años				Nueve Años				
P. T.	AB.	COB.	AB. COB.	P. T.	AB.	COB.	AB. COB.	
7.57	4.52	3.03	1.45	7.24	3.89	3.15	1.16	
6.57	3.57	3.00	1.19	6.90	5.40	1.50	3.60	
5.50	3.31	2.19	1.51	7.38	5.14	2.24	2.50	
7.20	4.75	2.93	1.44	6.88	4.13	2.73	1.51	
				7.15	4.08	3.05	1.32	
Prom	6.7	3.9	2.97	1.41	7.11	4.33	2.56	1.97
Diez Años								
7.56	4.56	3.00	1.52					
6.95	4.00	2.95	1.56					
7.20	5.02	3.68	1.55					
5.10	2.95	2.15	1.37					
7.52	4.70	2.82	1.67					
7.31	4.02	3.29	1.22					
6.82	4.32	2.50	1.73					
6.54	3.65	2.89	1.27					
Prom	6.91	4.15	2.85	1.51				



En lo que se refiere a la cantidad de proteínas con respecto a la edad, se encuentra que los valores de Proteínas Totales (P.T.) ascenden ligeramente conforme avanza la edad. Se considera que estas cifras concuerdan con los informes consultados en lo que respecta al incremento de proteínas conforme a la edad del niño.

La relación Albumina Globulina fue de 1.74, promedio, esta aparentemente coincide con las cifras obtenidas por electrodíalisis, pero es de todos conocido que el método que seguimos es menos preciso que el electrolítico en lo que se refiere a la diferenciación de las diversas fracciones del suero.

La fracción Albumina fue de 4.16, esta relativamente baja con respecto a la proporción dada por ese mismo autor en los casos individuales, pero las cantidades promedio obtenidas fluctúan alrededor de los límites normales altos, de 2.43 a 3.56.

La fracción Globulina, que se esperaba encontrar muy alta en un gran porcentaje de los casos, presenta grandes variaciones

en los casos individuales, pero las cantidades promedio obtenidas fluctúan alrededor de los límites normales altos, de 2.43 a 3.56.

La fracción Globulina, que se esperaba encontrar muy alta en un gran porcentaje de los casos, presenta grandes variaciones en los casos individuales, pero las cantidades promedio obtenidas fluctúan alrededor de los límites normales altos, de 2.43 a 3.56.

Se encontraron tan pequeñas variaciones fuera de los límites normales que se considera necesaria una revisión de las causas de esta discrepancia con los resultados que se esperaban.

INTERPRETACION Y CONCLUSIONES

La relación Albuminas Globulinas (A/G) no siguió los lineamientos generales que se esperaban de acuerdo a la bibliografía consultada, pero se les aproxima bastante

Del estudio de las barras en los que respecta a Albuminas y Globulinas se observa que en los que respecta a las primeras hay un aumento hasta la edad de 7 años que representaría un aprovechamiento proteínico normal o con tendencia a normal. De los 7 años en adelante hay una ligera tendencia a la disminución, lo que indicaría una demeritución o deficiencia proteínica

En cuanto a Globulinas hay un descenso hasta los 7 años, lo que representaría un mínimo de resistencia que posteriormente aumenta de manera gradual

BIBLIOGRAFIA

- 1.—Fearon, W.R. (Introducción a la Bioquímica 232 y 233).
- 2.—Nelson, W.E. (Tratado de Pediatría 9^o y sig.).
- 3.—Bertrand (Introducción a La Bioquímica de Fearon 237).
- 4.—Fleming, J. y Dercé, J. (Clinical Nutrition 88 y sig.).
- 5.—Fearon, W.R. (Introducción a la Bioquímica, 116 y sig.).
- 6.—Metodos de Laboratorio Kolmer 1202.
- 7.—Metodos seleccionados de Analisis Clinicos ANAC. 126-130.
- 8.—J. Biol. Chem. 1929 - 82 - 545.
- 9.—Metodos de Laboratorio de Kolmer 1004.
- 10.—Documenta Geigy. Tablas Cientificas 5a Edición 303.
- 11.—J. Biol. Chem. 1939 - 130 - 635.
- 12.—Documenta Geigy. Tablas Cientificas 5a Edición 306.
- 13.—Pons Pedro. Tratado de Patologia y Clinica Medica Tomo I - 10732.
- 14.—Metodos de Laboratorio Kolmer 1005.
- 15.—J. Biol. Chem. 1948 - 177 - 751.
- 16.—Am. J. Clin. Path. Tech. Suppl. 1946 - 10 - 40.