

## PROTEINAS SERICAS. ESTUDIO EN MADRES Y RECIEN NACIDOS A NIVEL DEL MAR

AÍDA ELSA MEDINA VIGLIENZONI

Area Hospitalaria Nº 6, Callao

---

### RESUMEN

Se estudiaron las proteínas séricas en 50 gestantes a término, aparentemente sanas, atendidas en el Area Hospitalaria del Callao. También se hicieron las mismas determinaciones en 50 recién nacidos sanos, inmediatamente después del parto.

Las cifras de proteínas totales fueron ligeramente bajas para las madres y los neonatos. En cuanto a las fracciones globulínicas alfa 2 y beta fueron significativamente más altas en las madres que en el recién nacido. Los valores de gamma globulina fueron significativamente más altos en los recién nacidos que en las madres. Para las proteínas totales, albúminas y globulinas alfa 1, no se encontró diferencias estadísticamente significativas.

---

### INTRODUCCION

El estudio de las proteínas plasmáticas se ha visto incrementado en los últimos tiempos, por el advenimiento de la electroforesis como medio de identificación de las diferentes fracciones proteicas (29).

El método electroforético cobra así importancia, no sólo desde un punto de vista químico en el estudio de los componentes proteicos sino también de su aplicación como método diagnóstico; ej.: mieloma múltiple, macroglobulinemia, síndrome nefrótico, entre otros.

El principio de la electroforesis se basa en que una molécula cargada eléctricamente, cuando se encuentra en una solución y es activada por un campo

eléctrico migra hacia uno de los polos (10).

Por lo tanto, podemos incluir dentro del sistema electroforético: a) un campo eléctrico; b) partículas cargadas eléctricamente; c) medio conductor apropiado; d) soporte.

La migración de las proteínas en un campo eléctrico, fue estudiado por primera vez por Tiselius en 1937, utilizando un medio líquido. Su técnica de electroforesis, fue conocida como "electroforesis libre", y sirvió por muchos años como base para clasificar la movilidad electroforética de las proteínas (29).

En la electroforesis el medio de soporte sirve de matriz para el buffer en el cual las proteínas son transportadas (13).

El papel de filtro, de acetato de celulosa, agar gel, agarosa y acrylamide son medios de soporte usados para la migración de proteínas (13).

El almidón como soporte, fue introducido en 1955 por Smithies.

En 1959 Raymund y Weintraud, introducen el acrylamide gel.

El acetato de celulosa, introducido por Kohn en 1957, la agarosa y el agar gel, tienen, en general, ciertas propiedades que lo hacen mejor que el papel de filtro. Para la separación de proteínas, el papel de filtro requiere cerca de 18 horas, pero el acetato de celulosa y el agar gel requieren de 30 a 45 minutos (10). Es por esta razón que el acetato de celulosa es universalmente usado por su sencillez, precisión, rapidez y fácil aplicación.

Entre los trabajos realizados en nuestro medio sobre electroforesis de las seroproteínas en recién nacidos normales y sus respectivas madres, citaremos los de Valdivieso y Takami en 1956 y 1964, respectivamente, usando como soporte el papel de filtro (28) (30).

En 1968, Velasco (31), estudia las seroproteínas del recién nacido normal usando como soporte el acetato de celulosa. Es en 1970 que Liendo (14) realiza un estudio comparativo sobre electroforesis de las seroproteínas del recién nacido normal, utilizando el acetato de celulosa y el papel de filtro como soporte, hallando diferencias significativas.

De la revisión de la literatura nacional a nuestro alcance se desprende, que no ha habido uniformidad en las técnicas empleadas, ni se ha tratado de establecer valores normales para el recién nacido,

habiendo sido los resultados obtenidos, discordantes.

Es el valor del presente trabajo:

a) Revisar el problema y establecer datos propios para el recién nacido a nivel del mar.

b) Comparar los valores obtenidos en el recién nacido con el de sus respectivas madres.

c) Determinar el papel que jugaría la placenta en la configuración proteica del recién nacido como a nivel del mar.

## MATERIAL Y METODOS

### *Material clínico*

a) De cincuenta gestantes a término, aparentemente sanas (38-42 semanas), atendidas en el Área Hospitalaria Número 6 del Callao, se obtuvo, 15 minutos después del parto: 10 cc de sangre venosa de la flexura del codo, se recolectó en tubos de prueba limpios, lavados con agua desionizada, estériles, secos y sin anticoagulante.

El criterio de salud se basó en el despistaje de enfermedades nutricionales e infecto-contagiosas, mediante anamnesis y examen clínico completo; habiéndose realizado en más del 50% de gestantes, dosaje de hemoglobina y pruebas serológicas para lúes.

b) De cincuenta neonatos respectivos, sanos, inmediatamente después del nacimiento, antes del alumbramiento y después de la ligadura del cordón umbilical, se recolectó del extremo placentario, previa sección del mismo: 10 cc de sangre en tubos lavados con agua desio-

nizada, secos, estériles y sin anticoagulante. El criterio de salud del recién nacido se basó en:

Provenir de partos eutócicos.

Auxometría normal.

Puntaje de Agar al 1-2-5 minutos entre 7 y 10.

c) Se descartaron aquellas muestras que presentaban hemólisis a la observación directa.

### Métodos

a) *Determinación de las proteínas totales:*

Se determinó la cantidad de proteínas totales mediante el método del Biuret. Cualquiera que sea la naturaleza de los aminoácidos que las constituyen, todas las proteínas tienen el enlace pep-

tídico ( $\text{—C—NH—}$ ), enlace que se com-



bina con el ión cobre en las soluciones alcalinas fuertes, dando un complejo color púrpura. La intensidad del color producido es proporcional al número de enlaces peptídicos y por lo tanto a la cantidad de las proteínas. El nombre del Biuret proviene de un complejo sencillo que da esta reacción y cuya estructura molecular es semejante a la de un dipéptido.

Cualquier péptido, aún cuando contenga sólo dos aminoácidos da la reacción, pero en el suero o en el plasma la cantidad de péptidos es pequeña en comparación con las proteínas (2).

El método del Biuret resulta adecuado cuando se trata de grandes series de determinaciones como lo afirma Varley (26).

**Tabla 1. Análisis estadístico de las fracciones seroproteicas obtenidas en 50 recién nacidos normales. Valores relativos. Hospital San Juan de Dios, Callao-Perú, 1970.**

Fracción	Promedio	Desviación standard	Error standard	Mediana	Valores extremos
Proteínas totales	—	—	—	—	—
Albúminas	57.70	8.18	1.01	56.52	74.50 29.47
Alfa <sub>1</sub>	3.81	2.03	0.28	4.19	12.00 1.38
Alfa <sub>2</sub>	6.90	3.11	0.43	6.87	19.44 1.37
Beta	8.69	1.17	0.16	7.75	28.42 2.50
Gamma	22.74	5.54	0.78	24.13	32.33 7.43

**Tabla 2. Análisis estadístico de las fracciones seroproteicas obtenidas en 50 madres normales. Valores relativos. Hospital San Juan de Dios, Callao-Perú, 1970.**

Fracción	Promedio	Desviación standard	Error standard	Mediana	Valores extremos
Proteínas totales	—	—	—	—	—
Albúminas	47.64	9.27	1.31	45.86	73.07 30.48
Alfa <sub>1</sub>	5.09	2.62	0.37	5.23	12.50 1.40
Alfa <sub>2</sub>	12.14	3.86	0.54	12.70	22.34 1.96
Beta	13.15	3.80	0.53	13.35	24.13 3.92
Gamma	16.90	5.40	0.76	18.10	31.11 6.06

## DISCUSION

En el hombre, las variaciones de la proteinemia y de la albúmina y globulina fueron estudiadas mediante el Kjeldahl y fraccionamiento según Howe en 1948 por Knoll y Sievers, en un total de 37 embriones, desde el tercer mes hasta el nacimiento. De sus observaciones se desprende que el aumento de la proteinemia total corresponde casi totalmente a la albúmina, mientras que la globulina disminuye en sus valores absolutos. Martín Du Pan (17) en el mismo año, estudia electroforéticamente las proteínas en el suero del feto, observando que:

1) La albúmina aumenta durante toda la vida fetal, aumento que prosigue, según autores, hasta el segundo año, en que alcanza los valores del adulto.

2) Las globulinas alfa y beta no se modifican durante la vida fetal. Por el contrario, aumentan bruscamente durante los primeros 5 días posteriores al nacimiento, precisamente cuando el recién nacido, cuyo intestino es tan permeable, se nutre del calostro materno.

3) La gamma globulina aumenta durante el nacimiento, incluso superior a la madre; confirmado por Martín en 1954 (18).

Se conoce que la barrera placentaria es un obstáculo a todas las fracciones proteicas, por lo tanto la proteinemia del recién nacido depende única y exclusivamente de su capacidad de síntesis, a excepción de la fracción gamma globulina, específicamente la inmunoglobulina G, que por transporte activo atraviesa las células trofoblásticas de la placenta (16) (32).

**Tabla 3. Análisis estadístico de las fracciones seroproteicas obtenidas de 50 recién nacidos normales. Valores absolutos. Hospital San Juan de Dios, Callao-Perú, 1970.**

Fracción	Promedio	Desviación standard	Error standard	Mediana	Valores extremos
Proteínas totales	5.66	0.75	0.10	5.68	6.97 4.31
Albúmina	3.26	0.61	0.08	3.14	4.80 1.53
Alfa <sub>1</sub>	0.25	0.19	0.02	0.23	0.88 0.10
Alfa <sub>2</sub>	0.38	0.16	0.02	0.37	0.92 0.07
Beta	0.48	0.23	0.03	0.46	1.47 0.14
Gamma	1.32	0.46	0.06	1.32	3.12 0.48

#### *Proteínas totales*

Del análisis de la Tabla 3 se desprende que los valores absolutos promedios de proteínas totales para el recién nacido sano a nivel del mar es de 5.66 gm.%  $\pm$  0.10, estando dentro de los valores consignados en la mayor parte de la literatura nacional (30) (31) y extranjera (25), cuando se usó para su determinación el método del Biuret.

Valores ligeramente superiores utilizando el mismo método han sido reportados por autores nacionales (6) (28) y algunos extranjeros (21), atribuibles, probablemente, al nivel socio-económico diferente.

Cuando se aplicaron otros métodos como el Kjeldahl se obtuvieron cifras significativamente superiores como lo muestran diferentes autores extranjeros (15).

Comparando estos valores con la proteinemia del niño normal, notamos que son inferiores, como lo hace notar Cruz Ruiz (5) trabajando en papel de filtro con 30 niños normales cuyas edades fluctuaban entre los 4 meses y 6 años, quien a su vez menciona datos de autores extranjeros que reportan cifras superiores de proteinemia para niños normales trabajando con papel de filtro, electroforesis clásica y fraccionamiento salino (5).

Para la proteinemia total materna hemos hallado valores promedio de 6.06 gm%  $\pm$  0.07. Estos valores son ligeramente superiores a los encontrados por autores nacionales (20) y por algunos autores extranjeros (15).

En relación a la mujer no gestante, todos los autores están de acuerdo en

sustentar que las cifras de proteinemia total son mayores en estas últimas como lo demostró Alha (1) mediante el Kjeldahl en determinaciones sucesivas desde el tercer mes del embarazo hasta el primer mes después del mismo.

Los mecanismos que conducen a la disproteinemia de la embarazada han sido estudiados por Micale (19), quien los atribuye a: a) Carencia exógena alimenticia global o proteica (19); b) Aumento de las necesidades metabólicas con probable insuficiencia de aminoácidos (12).

Si establecemos comparación entre los valores de proteinemia total materna y fetal encontramos que, a pesar de haber hallado valores absolutos y relativos mayores en la madre, no existe diferencia estadísticamente significativa entre ambos. ( $P > 0.05$ ).

Por lo tanto, podemos concluir, que la placenta constituye un buen filtro para los aminoácidos (2), los que la atravesarían en virtud de gradiente química; siendo impermeable a las diferentes fracciones proteicas (excepto inmunoglobulina G).

Por lo tanto, el equilibrio proteico dependería del balance autóctono entre la síntesis y catabolismo proteico, para cada uno de los seres en estudio: la madre y su respectivo neonato.

#### *Albúminas*

Los valores promedio de albúmina para el recién nacido son de  $3.26 \text{ gm}\% \pm 0.80$  (57.70%) (Tabla 3). Estos valores coinciden con los reportados en la literatura nacional (6) (30) (31) y extranjera (25), usando la electroforesis

de papel como método de determinación, excepto algunos autores extranjeros (23) (24) quienes reportan cifras definitivamente superiores.

De otro lado se ha descrito (3), (11), utilizando otros métodos como el de Llingsmuller, Kinsley y gravimetría, valores semejantes a los nuestros.

Para la gestante a término encontramos valores promedios de  $2.88 \text{ gm}\% \pm 0.14$  (47.64%) (Tabla 4), siendo dicho valor coincidente con los reportados en la literatura nacional y extranjera (1) (7) (12) (30) (31).

Comparando estos valores con aquellos de la mujer normal llegamos a la conclusión que en la mujer embarazada las cifras son inferiores, como se describe en la literatura extranjera (1) (15).

En la literatura nacional que hemos podido revisar, no hemos hallado datos sobre valores de albúmina en la mujer normal. Existen trabajos realizados en nuestro medio en adultos normales, con valores significativamente superiores a los encontrados en nuestro trabajo (9) (27) y que son inferiores a los encontrados por autores extranjeros (9).

Comparando los valores maternos y fetales, hemos hallado diferencias a favor del feto, valores que sometidos al análisis estadístico correspondiente, carecen de significancia ( $P > 0.02$ ).

#### *Alfa<sub>1</sub> globulinas*

Los valores promedios de alfa<sub>1</sub> globulinas para el recién nacido son de  $0.25 \text{ gm}\% \pm 0.02$  (3.81%) (Tabla 3).

Dichos valores están de acuerdo con los obtenidos por autores nacionales y extranjeros (11) (30) (28) (31).

**Tabla 4. Análisis estadístico de las fracciones seroproteicas obtenidas de 50 madres normales. Valores absolutos. Hospital San Juan de Dios, Callao-Perú, 1970.**

Fracción	Promedio	Desviación standard	Error standard	Mediana	Valores extremos
Proteínas totales	6.06	0.50	0.07	6.15	7.66 4.51
Albumina	2.88	1.06	0.14	2.81	4.33 1.52
Alfa <sub>1</sub>	0.30	0.21	0.02	0.29	0.74 0.08
Alfa <sub>2</sub>	0.73	0.26	0.03	0.72	1.61 0.09
Beta	1.08	0.30	0.04	1.11	1.63 0.10
Gamma	1.01	0.34	0.04	1.05	1.77 0.34

Martin (18), sugiere que los valores de alfa<sub>1</sub> globulinas no sufren modificación durante la vida fetal, aumentando 5 días después del nacimiento por la ingestión del calostro materno.

Los valores promedios de alfa<sub>1</sub> globulinas materna son de 0.30 gm%  $\pm$  0.02 (5.09%) (Tabla 4) que coinciden con los obtenidos por autores nacionales (28) (30).

Alfa (1) demostró que la alfa<sub>1</sub> globulina materna aumenta durante el curso del embarazo.

En la literatura a nuestro alcance en nuestro medio, no hemos podido obtener valores de proteinemia total en la mujer normal. Los únicos datos reportados son los referentes a la electroforesis de proteínas del adulto normal (9) (27) con valores de alfa<sub>1</sub> casi coincidentes con los hallados por nosotros. Comparando va-

lores entre madre y feto, vemos que no existen diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0.2$ ).

#### *Alfa<sub>2</sub> y beta globulina*

Para las alfa<sub>2</sub> y beta globulinas en el recién nacido sano, hemos hallado valores de 0.38 gm.%  $\pm$  0.02 (6.90%) y 0.48 gm%  $\pm$  0.03 (8.62%), respectivamente (Tabla 6).

Los valores de alfa<sub>2</sub> globulina son definitivamente inferiores a los reportados por autores nacionales y extranjeros (21) (28) (31), quienes utilizaron como soporte acetato de celulosa y papel de filtro respectivamente.

Para las beta globulinas los valores coinciden con los descritos en la literatura nacional y extranjera (11) (23) (28) (30).

Tabla 5. Análisis comparativo de los valores medios de las proteínas plasmáticas de la madre y el recién nacido. Valores absolutos. Hospital San Juan de Dios, Callao-Perú, 1970.

Fracción	Grado libertad	Promedios		Desviación standard		Error standard		T	P	
		Madre	R. Nacido	Madre	R. Nacido	Madre	R. Nacido			
Prot. totales	98	6.06	5.66	0.50	0.75	0.07	0.10	1.01	1.95	> 0.05
Albúmina	98	2.88	3.26	1.06	0.61	0.14	0.08	0.87	2.15	> 0.02
Alfa <sub>1</sub>	98	0.30	0.25	0.21	0.19	0.02	0.02	0.20	1.25	> 0.2
Alfa <sub>2</sub>	98	0.73	0.38	0.26	0.16	0.03	0.02	0.22	7.95	< 0.001
Beta	98	1.08	0.48	0.30	0.23	0.04	0.03	0.27	11.10	< 0.001
Gamma	98	1.01	1.32	0.34	0.46	0.04	0.06	0.41	3.75	< 0.001



Para la fracción alfa<sub>2</sub> y beta globulina materna, encontramos valores de 0.73 gm%  $\pm$  (12.4%) y 1.08 gm%  $\pm$  0.04 (18.15%) (Tabla 4), similares a los reportados por autores nacionales y extranjeros (7) (28) (30).

Valores superiores para ambas fracciones son reportados por autores extranjeros, no habiendo podido hallar en la literatura revisada en nuestro medio valores de alfa<sub>2</sub> y beta globulina para la mujer normal, que pueden servir de término de comparación; existiendo sólo trabajos sobre electroforesis de proteínas en adultos normales que muestran valores inferiores a los de la mujer embarazada (9) (27), pero coincidentes con los reportados por diferentes autores extranjeros (9).

Comparando las cifras maternas y fetales en alfa<sub>2</sub> y beta globulina, podemos establecer que existe una diferencia estadísticamente significativa a favor de la madre (Tabla 5), explicable por el metabolismo lipídico aumentado en la madre y la imposibilidad de ambas fracciones de atravesar la barrera placentaria.

### *Gamma globulinas*

El valor promedio de gamma globulinas para el recién nacido es de 1.32 gm%  $\pm$  0.06 (22.74%) Tabla 3; valor que es ligeramente superior al obtenido por autores nacionales y extranjeros (30) (22), quienes utilizaron en su determinación electroforesis en papel.

En relación al niño normal sano, la mayor parte de autores nacionales y ex-

tranjeros (12), coinciden en afirmar que en éste, los valores son definitivamente inferiores al recién nacido normal.

Se sabe que la gamma globulina aumenta durante todo el desarrollo fetal, con un valor máximo al nacimiento, alcanzando el nivel normal del adulto a los 6 años (12) (18).

Los valores de gamma globulina materna son 1.01 gm%  $\pm$  0.04 (16.90%) ligeramente superior al encontrado en nuestro medio por Takami (28).

No ha sido posible obtener valores de proteinemia para la mujer normal en nuestro medio, existiendo valores de gamma globulinas realizados en adultos normales, mediante la electroforesis en acetato de celulosa y papel de filtro, reportando valores definitivamente superiores y coincidentes con los reportados por autores extranjeros (9) (27).

Relacionando los valores de gamma globulina materna y fetal Tabla 5 observamos que existe una diferencia estadísticamente significativa a favor del recién nacido.

Se conoce que el recién nacido tiene inmunoglobulina G, fracción que es transportada a través de la placenta desde la circulación materna. El mecanismo parece ser transporte activo a través de las células trofoblásticas de la placenta, antes que un mecanismo simple de filtración (16).

Las otras fracciones de gamma globulinas, se encuentran en cantidades muy pequeñas en el feto. Se ha demostrado que la inmunoglobulina M no existe a nivel del cordón, siendo menor que 0.1 del valor de la inmunoglobulina M materna (8).

En estudios realizados (4) se ha demostrado que los valores de inmunoglobulina G son iguales o ligeramente superiores en el recién nacido en relación a sus madres.

La hipogamma globulinemia materna en relación con la del recién nacido se podría explicar por transferencia a través de la barrera placentaria.

### CONCLUSIONES

1. Los promedios absolutos y relativos para las proteínas séricas son como sigue:

**TABLA 6.**

	Madre	R. Nacido
Proteínas totales	6.06 gm%	5.66 gm%
Albumina	2.88 gm% (47.64%)	3.26 gm% (57.70%)
Globulinas		
Alfa <sub>1</sub>	0.30 gm% (5.09%)	0.25 gm% (3.81%)
Alfa <sub>2</sub>	0.73 gm% (12.14%)	0.38 gm% (6.90%)
Beta	1.08 gm% (18.15%)	0.48 gm% (8.69%)
Gamma	1.01 gm% (16.90%)	1.32 gm% (22.74%)

2. Los valores de las fracciones globulínicas alfa<sub>2</sub> y beta fueron significativamente más altos en las madres que en el recién nacido.

3. Los valores de gamma globulina fueron significativamente más altos en el recién nacido que en las madres.

4. Para las proteínas totales, albúminas y alfa<sub>1</sub> globulinas no se encontró

diferencias estadísticamente significativas.

### REFERENCIAS

1. Alha, A. L.: Serum protein fractionation in normal and in toxæmic pregnancy. Helsinki, 1950.
2. Andreoli, M. y Robbins, J.: Serum proteins and throxine protein interaction in early human fetuses. *Clin. Invest.* 41: 1070, 1962.
3. Arroyo, J.: Contribución al estudio de la proteinemia del recién nacido, su relación con aquella de la madre y con la ingesta proteica de ésta. Tesis de Br. Med. Lima, 1951.
4. Carpio, M. R.: Estudio comparativo de la inmunoglobulina de la madre a término y el recién nacido normal de baja condición socio-económica. Su importancia para determinar infección "in útero". Tesis Br. N° 7108. Prog. Ac. de Med. UNMSM Lima-Perú, 1970.
5. Cruz, H. G.: Electroforesis en papel de filtro de niños normales y desnutridos. Tesis Br. N° 3834. Fac. de Med. UNMSM Lima-Perú, 1956.
6. Dávila, E.: La proteinemia en el recién nacido a término. *Rev. Med. Peruana.* XXXI: 131-137, 1962.
7. Ewerbeck, H.: El lactante. pág. 11. Ed. Científico Médico. Barcelona, 1965.
8. Felbo, M.; Hauge; Kristensen, K. y Melchior, J.: Total plasma protein values in premature and nature newborn infants. *Danish. Med. Bull.* 10: 150, 1963.
9. Fernández Dávila, R.: Estudio electroforético en Acetato de Celulosa de las seroproteínas del adulto normal. Tesis Br. Med. Lima, 1969.
10. Fischl, J. y Gabor, J.: Trichome, a new stain for electrophoresis. *Clim. Acta.* 8: 330, 1963.
11. Furuholm, U.: A comparative investigation with reference to blood sugar,

- serum proteins, erythrocyte sedimentation rate and total serum lipids. *Ann. Paediat. Fenn.* 2: Suppl. 5, 1956.
12. Gras, J.: Proteínas plasmáticas: fisico-química, metabolismo, fisiopatología y clínica de las proteínas extracelulares. Ed. Jims. Barcelona 1961.
  13. Leo, P. y Cawley, H. D.: Principles of electrophoresis and immunoelectrophoresis. 1-1969. 1º ed.
  14. Liendo, L. A.: Proteinograma electroforético en suero de 50 recién nacidos normales. Estudio comparativo usando Acetato de Celulosa y papel de filtro. Tesis Br. Nº 7170. Prog. Ac. de Med. Hum. UNMSM Lima-Perú, 1970.
  15. Longsworth, L. G.; Curtis, R. M. y Pembroke, R. H.: *J. Clin. Invest.* 24: 46, 1945.
  16. Mannik, M. y Kunkel, H.: The immunoglobulins in immunological diseases. Samter. Ed. 1965.
  17. Martin Du Pan, R.; Scheidegger, J. y Roulet, U.: Etude electrophoresis des proteines seriques chez le premature pendant les 4 premieres annes de sa vie. *Gyn. et Obst.* 10: 1013, 1953.
  18. Martin, N. H.: Agammaglobulinaemia. A congenital defect. *Lancet.* 267: 1094-1095, 1954.
  19. Micale, G.: Fisiopatología gravídica dell emoprotoidoplasma. 2. Cappelli. Bologna, 1951.
  20. Nago Nago, A.: Estudio de la hemoglobina, proteinemia y estado socio-económico de 100 gestantes normales. Tesis Br. Nº 6844. Fac. de Med. UNMSM Lima-Perú, 1968.
  21. Oberman, M.; Gregory, K.; Burke, F.; Rose, S. y Rice, C.: Electrophoretic Analysis of serum protein in infants, and childrens. *New England. J. Med.* 255: 743, 1955.
  22. Orlandini, D.; Sass-Kortsak, A. y Ebbs, J.: Serum gamma globulin levels in normal infants. *Pediatrics.* 16: 575, 1955.
  23. Samson, D.; Cuesta, E. y Chem. B.: Survey of blood levels: III, serum proteins at term pregnancy after delivery of Filipino mother and their newborns. *Acta Med. Philipp.* 3: 68, 1960.
  24. Sohar, E.; Bossak, E.; Wnag, Ch. y Adlesberg, D.: Serum components in the newborn. *Science.* 123: 461, 1956.
  25. Stanier, M. y Thompson, M.: The serum proteins levels of the newborn Africans infants. *Arch. Dis. Childhood.* 29: 110, 1964.
  26. Strick, y R. D.: Electrophoresis. *Chim.* 40: 74-116, 1968.
  27. Suárez Ruiz, L.: "Electroforesis en papel de seroproteínas de sujetos aparentemente sanos, y en pacientes con úlcera gastroduodenal". Tesis Br. Nº 5694. Fac. de Med. UNMSM Lima-Perú, 1963.
  28. Takami, F.: Estudio del proteinograma del recién nacido normal y su comparación con el de la madre (Estudio realizado en la ciudad de Talara). Tesis Br. Nº 5951. Fac. de Med. UNMSM Lima-Perú 1964.
  29. Tiselius, A.: A new apparatus for electrophoresis: Analysis of colloidal mixtures. *Trans. Faraday. Soc.* 33: 524, 1937.
  30. Valdivieso V., G. G.: Estudio comparativo de las seroproteínas del recién nacido y de la madre por medio de la electroforesis en papel del filtro. Tesis Br. Nº 3837. Fac. de Med. UNMSM Lima-Perú, 1956.
  31. Velasco H., J. A.: Estudio electroforético en acetato de celulosa de las seroproteínas de recién nacido normal. Tesis Br. Med. Nº 6824, Lima-Perú, 1968.
  32. Waisman, H. M. D. y Kerr, G.: Aminoacid and Protein metabolism in the developing fetus and the new born infant. *The Pediatric Clinics of North America.* 12: 551-56, 1965.