

**UNIVERSIDAD LABASTIDA**

---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**"ESTUDIO ELECTROFORETICO DE PROTEINAS  
SERICAS EN NIÑOS RECIEN NACIDOS,  
NORMALES Y A TERMINO"**

**TESIS**

**Que para obtener el titulo de  
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO**

**presenta:**

**ANGELINA PERESSINI ORTEGA**

---

**MONTERREY, N. L.**

**1962**



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.

A mis padres con respeto y cariño.

A mis hermanos.

**A mi Universidad.**

**A mis maestros.**

Con mi agradecimiento al Sr. Q.B.P. Bulmaro  
Valdés, Director de este trabajo.

A todas aquellas personas que me ayudaron  
durante mi carrera.

## ***Contenido:***

- I.—Introducción
- II.—Material y métodos
- III.—Resultados experimentales
- IV.—Discusión y conclusiones
- V.—Resumen
- VI.—Bibliografía

# I Introducción

Para mejor entender por qué una mezcla de proteínas puede ser separada en sus componentes individuales por la aplicación de un campo eléctrico, es necesario recordar brevemente el carácter anfóptico de las proteínas. Sabemos que las cargas negativas de los grupos carboxilo, fenol, sulfidril, imidazol y guanidil de la partícula proteica, se neutralizan exactamente en el punto isoeléctrico por las cargas de los grupos positivos amino. Esto confiere a las proteínas la propiedad de acarrear simultáneamente cargas positivas y negativas, por lo que funcionan como anfópticos y se les designa con el término de ión hermafrodita.

Con la adición de ácido, la disociación ácida (la de los grupos carboxilo, fenol, sulfidril, etc.) se inhibe. La proteína en este caso se comporta como base. Si añadimos Alcalí a la solución de la proteína, la base reacciona con el grupo amonio, removiendo el hidrógeno titulable. La proteína se comporta entonces como un ácido.

Si dos electrodos metálicos se sumergen en una solución proteica y se aplica un campo eléctrico, las partículas proteicas se comportarán en la forma siguiente: si el pH de la solución corresponde al punto isoeléctrico de la proteína, no habrá movimiento de las partículas proteicas. Si el pH de la solución estuviere del lado ácido del punto isoeléctrico, se comportarán como cationes por el contrario, si el pH de la solución estuviere del lado alcalino del punto isoeléctrico, se comportarán como aniones.

La electroforesis debe ser efectuada a un pH exactamente definido y permanecer constante durante todo el proceso. Esto se logra con la adición de un sistema amortiguador apropiado. Para el presente trabajo y muchos otros más, se encontró como más favorable el comprendido entre 7.9 y 8.6.

Debido a sus cargas totales diferentes, las fracciones individuales de las proteínas plasmáticas se moverán con distintas velocidades en un campo eléctrico. Es a Tiselius en 1937 (1) al que debemos la primera separación de proteínas plasmáticas en las fracciones mayores: albúminas, globulinas alfa, globulinas beta y globulinas gamma

Debido a que las operaciones con el método de Tiselius son de gran complejidad y de larga duración, los investigadores trataron de buscar métodos más simples. Así se intentó usar la lana de vidrio, fibra de asbesto, el gel de sílice, la gelatina de agar, las resinas y el algodón como medios de soporte para la migración eléctrica de las partículas proteicas. La electroforesis en papel tuvo una aceptación inmediata por su simplicidad, reducida cantidad de substancia requerida para analizar, la posibilidad de combinaciones simples dando reacciones de color específicas, además de permitir la separación

en los sueros quillosos de las fracciones proteicas y la aplicación de estudios con isótopos radioactivos.

La electroforesis sobre papel fue descrita por König en 1937 y Klobulinsky y König en 1939.

Wieland y Fisher en Alemania y Durrum en Estados Unidos, en los años de 1949 y 1950 aplicaron esta técnica a la separación de proteínas y aminoácidos.



## *Propósito del Presente Trabajo*

Teniendo el niño al nacer características fisiológicas tan distintas y hablándose como se habla de una serie de fracciones proteicas originadas en el retículo endotelio de la madre, (fundamentalmente fracciones gamma) (2) me pareció interesante tratar de obtener el reparto electroforético proteico del niño sano nacido a término. Este trabajo lleva implícitos dos propósitos:

1.—Contribuir al establecimiento de estos valores normales.

2.—Que estos valores normales pueden servir como puntos de referencia en las alteraciones del electroferograma del niño que al nacer manifiesta un desarreglo en el reparto proteico sérico provocado por procesos de fisiología desarreglada o por enfermedad (prematurez, enfermedad hemolítica del recién nacido, hepatitis, agnaglobulinemia, atresias intestinales).

## II *Material y Métodos*

Se utilizaron para efectuar este trabajo niños recién nacidos, normales y a término, del servicio de maternidad del Centro de Salud José María Rodríguez de la ciudad de Torreón, Coah., entre las 2 y las 72 horas de vida, con un promedio de 48 horas y con un peso que osciló entre 2.550 Kg. y 5.200 Kg., con un promedio de 3.300 Kg.

Las muestras se obtuvieron por punción de la vena yugular interna.

Se practicaron además exámenes del suero proveniente de sangre del cordón umbilical en 10 niños con las mismas características anteriores.

Para la determinación de proteínas totales se utilizó el método de Biuret modificación de Weichselbaum (3).

### **Reactivos.**

1.—45 Gms. de tartrato sódico potásico, 400 Ml. de hidróxido de sodio N/20.

Se agregan agitando 15 Gms. de sulfato de cobre pentahidratado; una vez disuelto se agregan 5 Gms. de yoduro de potasio y se diluye a 1000 Ml. con hidróxido de sodio N/20.

2.—Sol. para trabajo.

200 Ml. de 1 se llevan a 1000 con hidróxido de sodio N/20 que contenga 5 Gms. de yoduro de potasio por litro.

### **Técnica.**

A 5 Ml. de la Sol. de trabajo puestos en un tubo de ensayo se agrega 0.1 Ml. de suero; se deja 10 minutos a 37° y se lee en colorímetro de Klett con filtro verde.

No habiendo tenido resultados satisfactorios con la técnica así descrita, se hizo una pequeña modificación en la siguiente forma: a 4.9 Ml. de Sol. salina al 0.9% se agregan 0.1 Ml. del suero y 5 Ml. de la Sol. de trabajo y se procede como la técnica antes descrita. El blanco se corre con 5 Ml. de Sol. salina y 5 Ml. de Sol. de trabajo.

La electroforesis se hizo en un aparato Electronik F. B. S., sobre papel Watman 3 MM. Utilizando una Sol. amortiguadora de veronal sódico (10.8 Gms. en 1000 Ml. de agua destilada) con un pH de 8.6 y una fuerza iónica de 0.1, con un tiempo de separación de 4 horas a 260 volts.

### **Preparación de la cámara de electroforesis.**

En el centro de la tira de papel, haciendo una extensión de anchura uniforme, se ponen 0.08 Ml. de suero. Luego se saturan las tiras con la Sol. amortiguadora y se colocan sobre la barra de la cámara; los dos extremos de la tira de papel se pretizan ligeramente a

las paredes de los recipientes inferiores llenos de Sol. amortiguadora para que la tira forme una especie de tienda de campaña. Se cierra la tapa de plástico y se conecta a la fuente de energía. Después de terminar el tiempo de separación se sacan las tiras, se prensan sobre papel filtro y se secan en la estufa a una temperatura de 100° o 110° c.

#### Coloración de las tiras y valorización.

Coloración { 500 Ml. de metanol libre de acetona  
400 Ml. de agua destilada  
100 Ml. de ácido acético

5 Gms. de negro de amido 10B.

La tira se colorea en esta solución durante 20 minutos.

Decoloración { 1er. baño 1000 Ml. de agua destilada  
2 Ml. de ácido acético  
2o. baño 500 Ml. de metanol libre de acetona  
400 Ml. de agua destilada  
100 Ml. de ácido acético.

La decoloración se inicia sumergiendo las tiras en el primer baño por cinco minutos, dos veces y se termina bañándolas durante tres horas en el segundo, cambiando cada media hora su contenido. Se secan las tiras nuevamente en la estufa.

#### Valoración colorimétrica.

En las partes en que las diferentes coloraciones dan una separación nítida que corresponden a diferentes fracciones séricas, se cortan las tiras con unas tijeras y se meten las fracciones en diferentes tubos de ensayo; se cubren con 10 Ml. de Sol. de hidróxido de sodio N 20 y se dejan en reposo 20 minutos; al cabo de este tiempo la solución en los tubos se colorea. Se agitan estas soluciones y se leen en fotocolorímetro con filtro 515. Se corren simultáneamente blancos para cada fracción.

Se calcula el porcentaje de las diferentes fracciones en la siguiente forma: se suman los valores de las lecturas encontradas y esta suma total la tomamos como referencia para calcular los resultados porcentuales de las lecturas individuales. Una vez obtenidos los distintos porcentajes, es fácil referirlos al valor obtenido en la determinación de las proteínas totales y así calcular los valores en gramos % de cada una de las distintas fracciones proteicas.

Los resultados obtenidos tanto en porcentaje como en gramos de cada fracción proteica han sido expresados por medio de gráficas con el objeto de tener una idea más objetiva de sus valores mínimos, máximos y promedio.

### III Resultados Experimentales

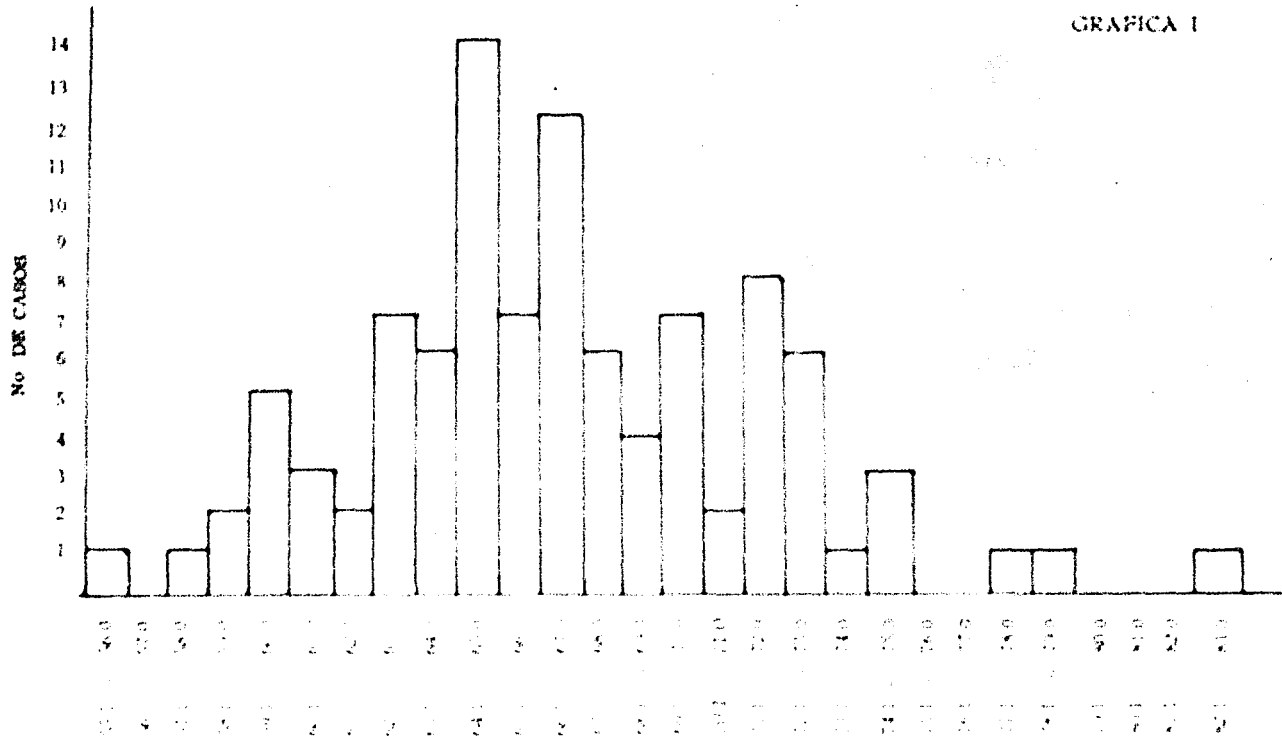
#### CUADRO I

VALORES DE LAS ALBUMINAS, OBTENIDOS DEL ESTUDIO ELECTROFORETICO DEL SUERO DE 100 NIÑOS RECIEN NACIDOS NORMALES Y A TERMINO, DEL SERVICIO DE MATERNIDAD DEL CENTRO DE SALUD JOSE MA. RODRIGUEZ, DE LA CIUDAD DE TORREON, COAH. (Nov. 1961 a mayo 1962)

#### % ALBUMINAS — No. DE CASOS

55.1 — 56.0	1
56.1 — 57.0	0
57.1 — 58.0	1
58.1 — 59.0	2
59.1 — 60.0	5
60.1 — 61.0	3
61.1 — 62.0	2
62.1 — 63.0	7
63.1 — 64.0	6
64.1 — 65.0	14
65.1 — 66.0	7
66.1 — 67.0	12
67.1 — 68.0	6
68.1 — 69.0	4
69.1 — 70.0	7
70.1 — 71.0	2
71.1 — 72.0	8
72.1 — 73.0	6
73.1 — 74.0	1
74.1 — 75.0	3
75.1 — 76.0	0
76.1 — 77.0	0
77.1 — 78.0	1
78.1 — 79.0	1
79.1 — 80.0	0
80.1 — 81.0	0
81.1 — 82.0	0
82.1 — 83.0	1
Promedio aritmético	66.68 %
Valor máximo	82.3 ..
Valor mínimo	56.0 ..
Mediana	65.5 ..
Moda	64.5 ..

GRAFICA I

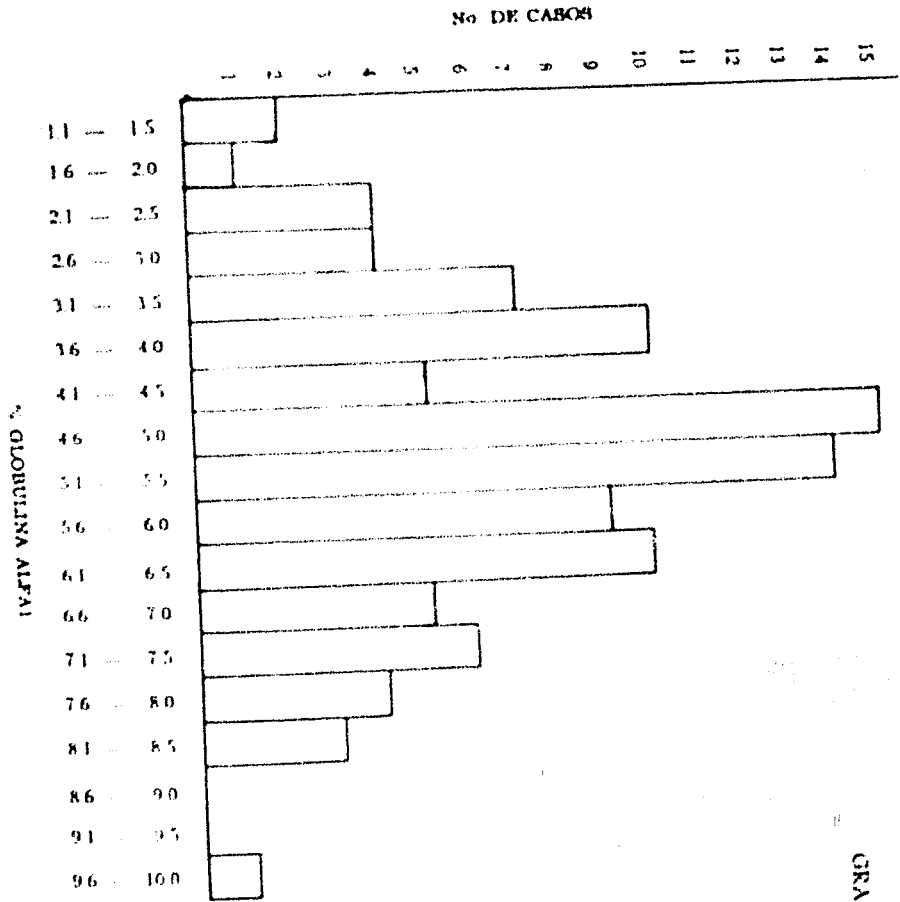


## CUADRO II

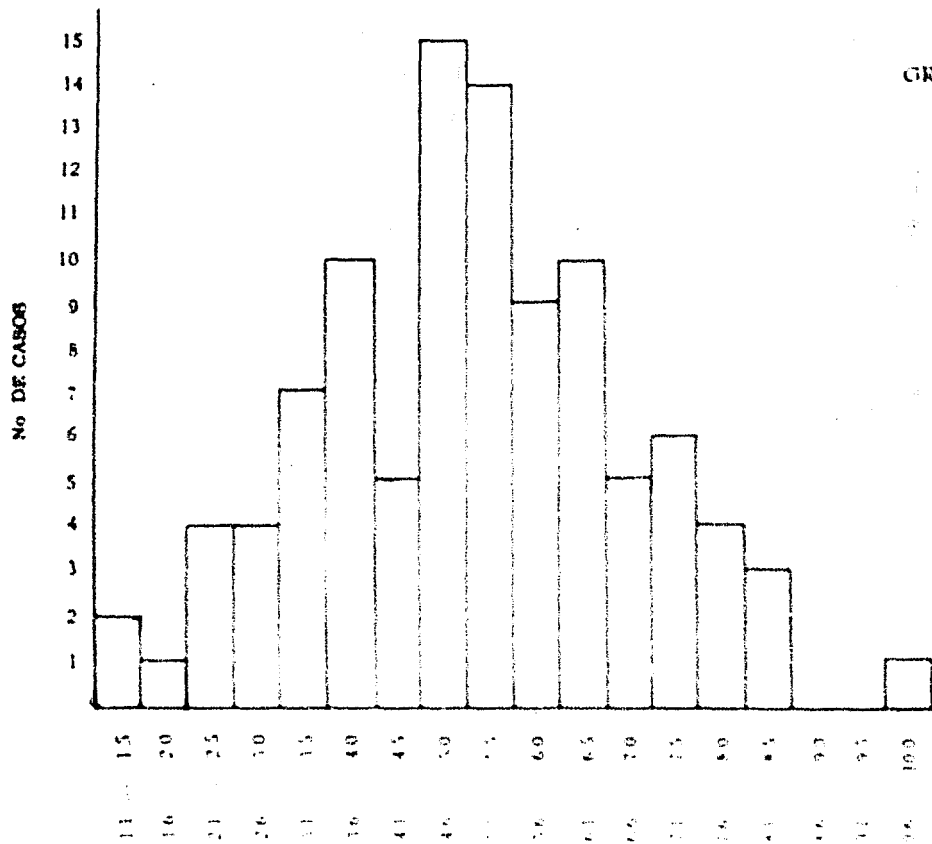
VALORES DE LA GLOBULINA ALFA1, OBTENIDOS DEL ESTUDIO ELECTROFORÉTICO DEL SUERO DE 100 NIÑOS RECIEN NACIDOS NORMALES Y A TÉRMINO, DEL SERVICIO DE MATERNIDAD DEL CENTRO DE SALUD JOSÉ MA. RODRÍGUEZ, DE LA CIUDAD DE TORREÓN, COAH. - (Nov. 1961 a mayo 1962)

### GLOBULINA ALFA1 -- No. DE CASOS

1.1 -- 1.5	2
1.6 -- 2.0	1
2.1 -- 2.5	4
2.6 -- 3.0	4
3.1 -- 3.5	7
3.6 -- 4.0	10
4.1 -- 4.5	5
4.6 -- 5.0	15
5.1 -- 5.5	14
5.6 -- 6.0	9
6.1 -- 6.5	10
6.6 -- 7.0	5
7.1 -- 7.5	6
7.6 -- 8.0	4
8.1 -- 8.5	3
8.6 -- 9.0	0
9.1 -- 9.5	0
9.6 -- 10.0	1
Promedio aritmético	5.13 %
Valor máximo	10.0 ..
Valor mínimo	1.1 ..
Mediana	5.3 ..
Moda	4.8 ..



GRAFICA II



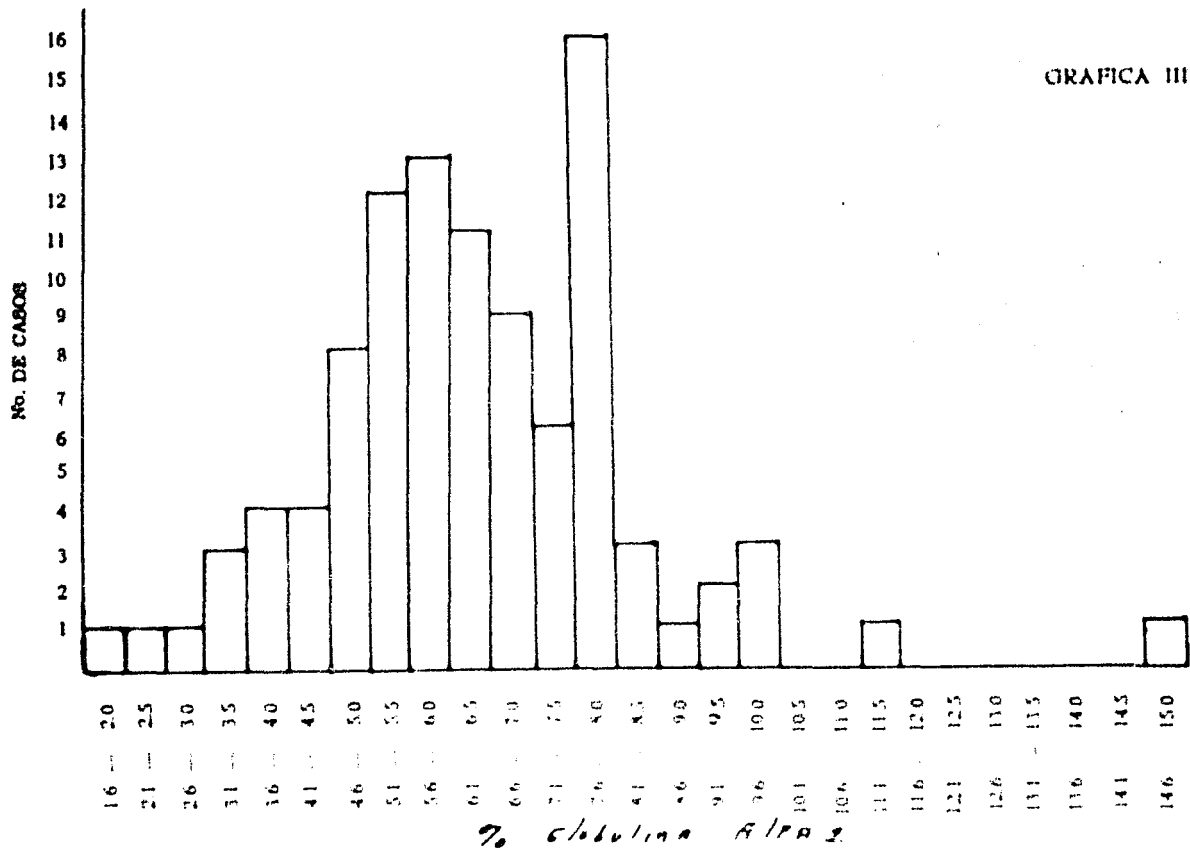


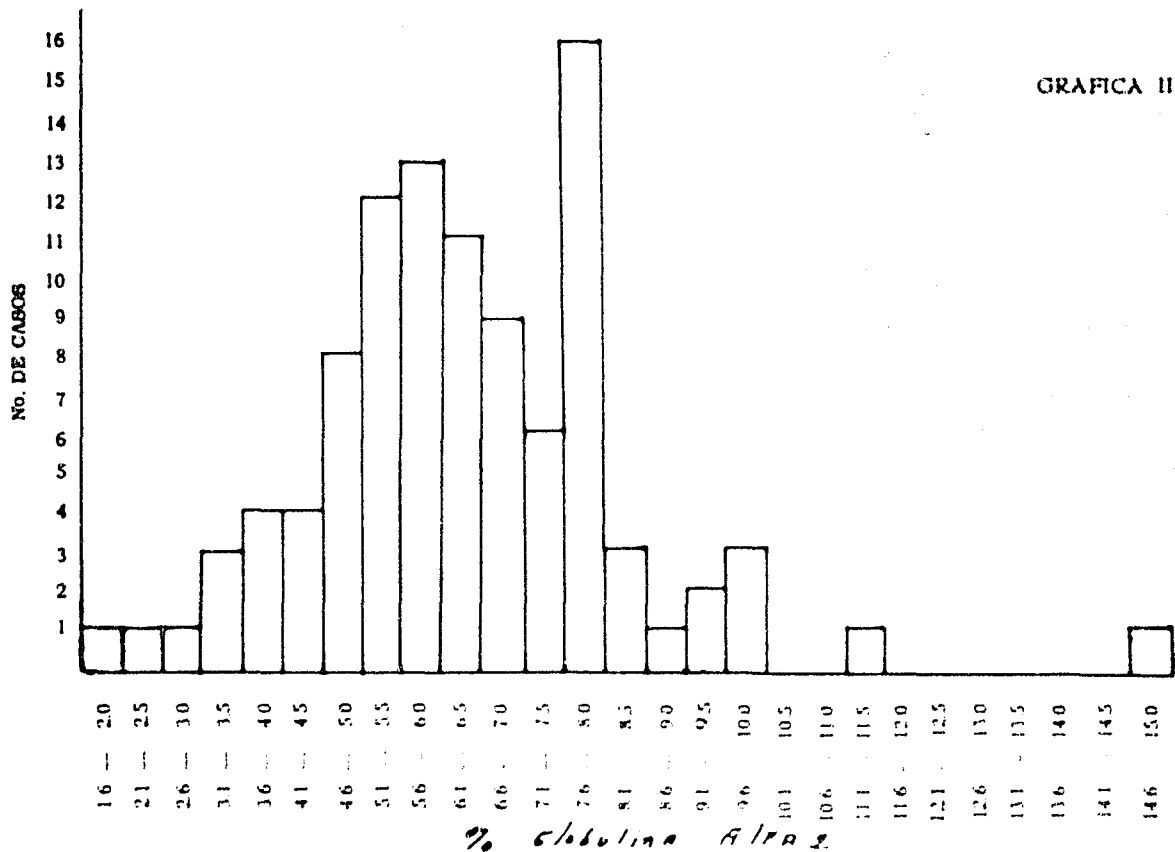
### CUADRO III

**VALORES DE LA GLOBULINA ALFA2, OBTENIDOS DEL ESTUDIO ELECTROFORETICO DEL SUERO DE 100 NIÑOS RECIEN NACIDOS NORMALES Y A TERMINO, DEL SERVICIO DE MATERNIDAD DEL CENTRO DE SALUD JOSE MA. RODRIGUEZ, DE LA CIUDAD DE TORREON, COAH. - (Nov. 1961 a mayo 1962)**

% GLOBULINA ALFA2 -- NO. DE CASOS

1.6 -- 2.0	1
2.1 -- 2.5	1
2.6 -- 3.0	1
3.1 -- 3.5	3
3.6 -- 4.0	4
4.1 -- 4.5	4
4.6 -- 5.0	8
5.1 -- 5.5	12
5.6 -- 6.0	13
6.1 -- 6.5	11
6.6 -- 7.0	9
7.1 -- 7.5	6
7.6 -- 8.0	16
8.1 -- 8.5	3
8.6 -- 9.0	1
9.1 -- 9.5	2
9.6 -- 10.0	3
10.1 -- 10.5	0
10.6 -- 11.0	0
11.1 -- 11.5	1
11.6 -- 12.0	0
12.1 -- 12.5	0
12.6 -- 13.0	0
13.1 -- 13.5	0
13.6 -- 14.0	0
14.1 -- 14.5	0
14.6 -- 15.0	1
Promedio aritmético	6.32 %
Valor máximo	15.0 ..
Valor mínimo	1.6 ..
Mediana	6.3 ..
Moda	7.8 ..



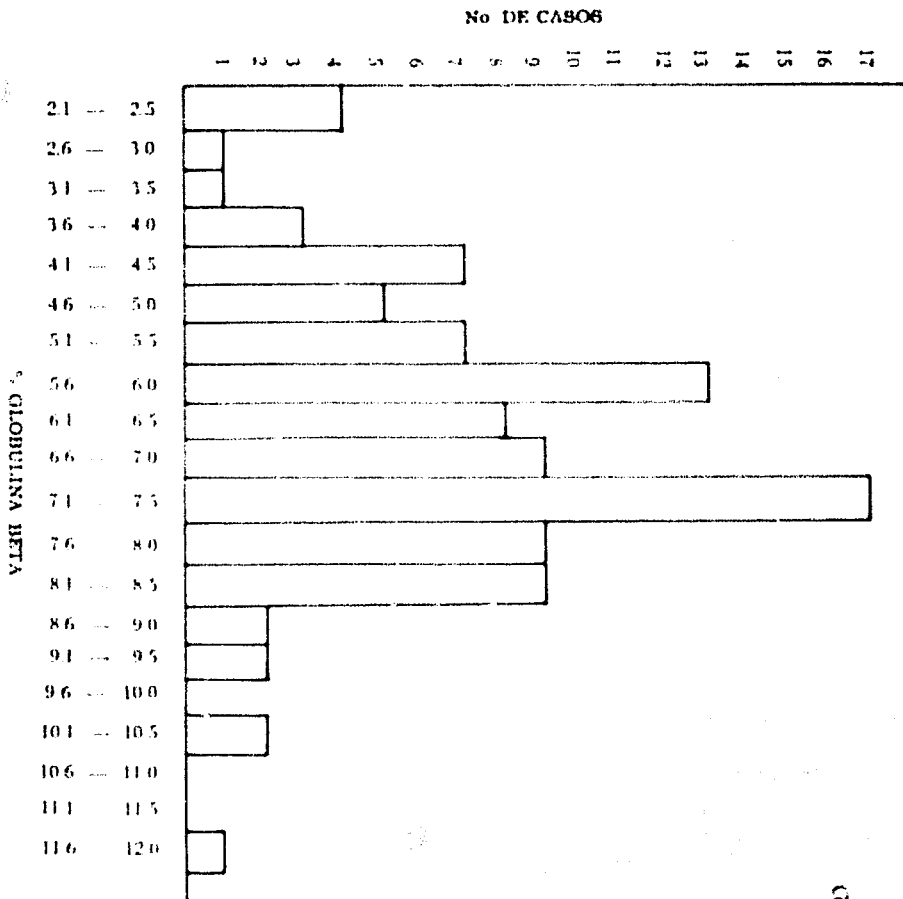


CUADRO IV

VALORES DE LA GLOBULINA BETA, OBTENIDOS DEL ESTUDIO ELECTROFORETICO DEL SUERO DE 100 NIÑOS RECIEN NACIDOS NORMALES Y A TERMINO, DEL SERVICIO DE MATERNIDAD DEL CENTRO DE SALUD JOSE MA. RODRIGUEZ, DE LA CIUDAD DE TORREON, COAH... (Nov. 1961 a mayo 1962)

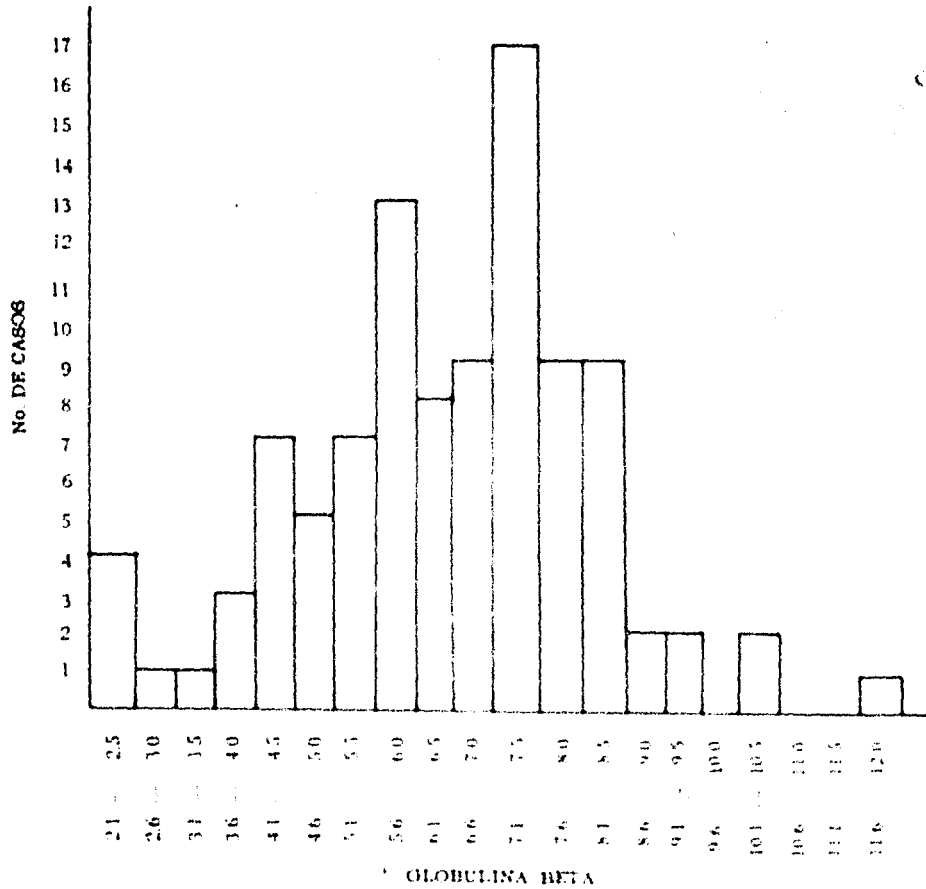
% GLOBULINA BETA --- No. DE CASOS

2.1 — 2.5	4
2.6 — 3.0	1
3.1 — 3.5	1
3.6 — 4.0	3
4.1 — 4.5	7
4.6 — 5.0	5
5.1 — 5.5	7
5.6 — 6.0	13
6.1 — 6.5	8
6.6 — 7.0	9
7.1 — 7.5	17
7.6 — 8.0	9
8.1 — 8.5	9
8.6 — 9.0	2
9.1 — 9.5	2
9.6 — 10.0	0
10.1 — 10.5	2
10.6 — 11.0	0
11.1 — 11.5	0
11.6 — 12.0	1
Promedio aritmético	6.44 %
Valor máximo	11.7 ..
Valor mínimo	2.2 ..
Mediana	6.8 ..
Moda	7.3 ..



GRAFICA IV

GRAFICA IV



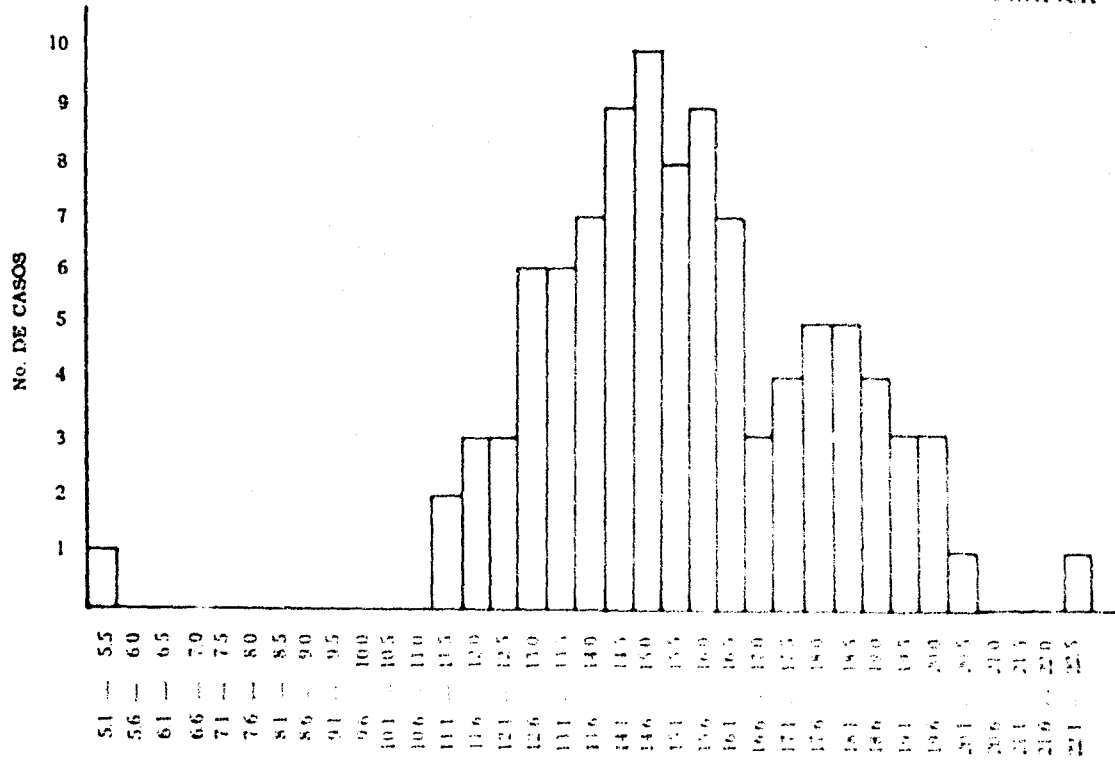
## CUADRO V

**VALORES DE LA GLOBULINA GAMMA OBTENIDOS DEL ESTUDIO ELECTROFORETICO DEL SUERO DE 100 NIÑOS RECIEN NACIDOS NORMALES Y A TERMINO, DEL SERVICIO DE MATERNIDAD DEL CENTRO DE SALUD JOSE MA. RODRIGUEZ, DE LA CIUDAD DE TORREON, COAH., . (Nov. 1961 a mayo 1962)**

% GLOBULINA GAMMA — No. DE CASOS

5.1 — 5.5	1
5.6 — 6.0	0
6.1 — 6.5	0
6.6 — 7.0	0
7.1 — 7.5	0
7.6 — 8.0	0
8.1 — 8.5	0
8.6 — 9.0	0
9.1 — 9.5	0
9.6 — 10.0	0
10.1 — 10.5	0
10.6 — 11.0	0
11.1 — 11.5	2
11.6 — 12.0	3
12.1 — 12.5	3
12.6 — 13.0	6
13.1 — 13.5	6
13.6 — 14.0	7
14.1 — 14.5	9
14.6 — 15.0	10
15.1 — 15.5	8
15.6 — 16.0	9
16.1 — 16.5	7
16.6 — 17.0	3
17.1 — 17.5	4
17.6 — 18.0	5
18.1 — 18.5	5
18.6 — 19.0	4
19.1 — 19.5	3
19.6 — 20.0	3
20.1 — 20.5	1
20.6 — 21.0	0
21.1 — 21.5	0
21.6 — 22.0	0
22.1 — 22.5	1
Promedio aritmético	15.43 %
Valor máximo	22.1 ..
Valor mínimo	5.4 ..
Mediana	15.3 ..
Moda	14.8 ..

GRAFICA V



% GLOBULINA GAMMA



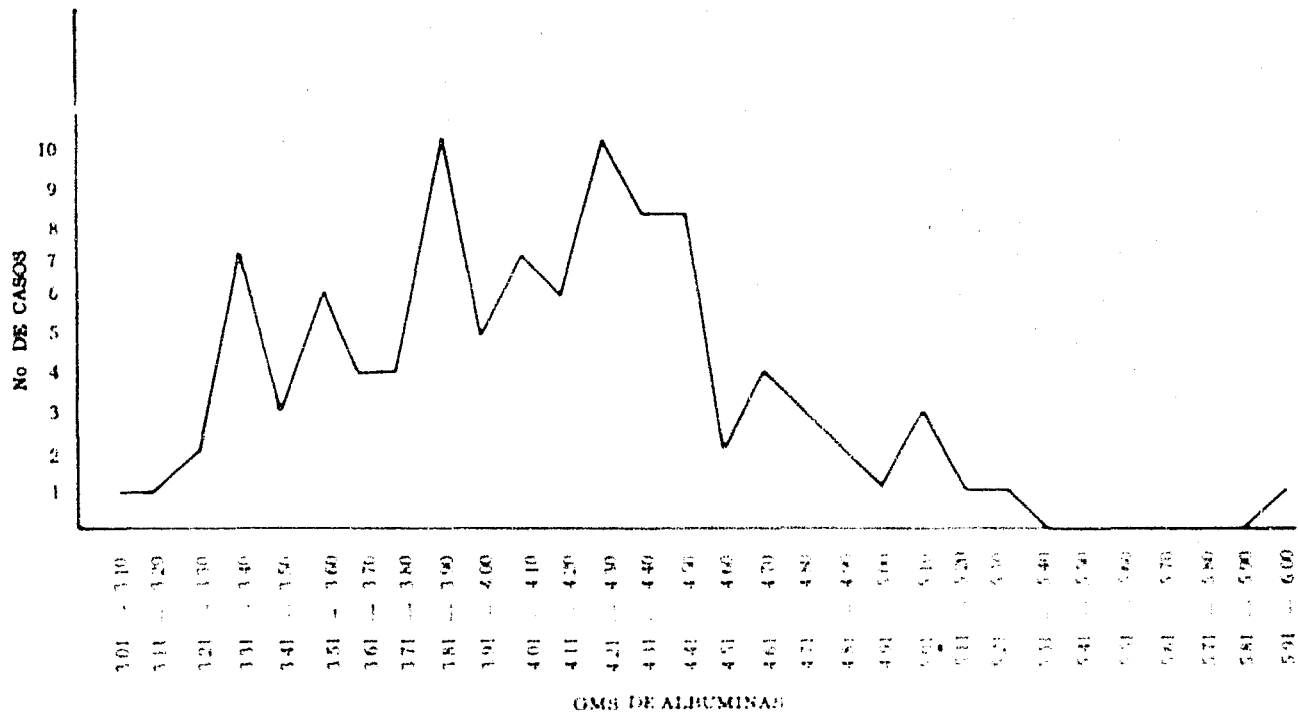
## CUADRO VI

VALORES DE LAS ALBUMINAS, OBTENIDOS DEL ESTUDIO ELECTROFORETICO DEL SUERO DE 100 NIÑOS RECIEN NACIDOS NORMALES Y A TERMINO, DEL SERVICIO DE MATERNIDAD DEL CENTRO DE SALUD JOSE MA. RODRIGUEZ, DE LA CIUDAD DE TORREON, COAH. . (Nov. 1961 a mayo 1962).

### GMS. % ALBUMINAS — No. DE CASOS

3.01 — 3.10	1	
3.11 — 3.20	1	
3.21 — 3.30	2	
3.31 — 3.40	7	
3.41 — 3.50	3	
3.51 — 3.60	6	
3.61 — 3.70	4	
3.71 — 3.80	4	
3.81 — 3.90	10	
3.91 — 4.00	5	
4.01 — 4.10	7	
4.11 — 4.20	6	
4.21 — 4.30	10	
4.31 — 4.40	8	
4.41 — 4.50	8	
4.51 — 4.60	2	
4.61 — 4.70	4	
4.71 — 4.80	3	
4.81 — 4.90	2	
4.91 — 5.00	1	
5.01 — 5.10	3	
5.11 — 5.20	1	
5.21 — 5.30	1	
5.31 — 5.40	0	
5.41 — 5.50	0	
5.51 — 5.60	0	
5.61 — 5.70	0	
5.71 — 5.80	0	
5.81 — 5.90	0	
5.91 — 6.00	1	
Promedio aritmético	4.11 Gms	%
Valor máximo	5.91	.. ..
Valor mínimo	3.03	.. ..
Mediana	4.05	.. ..
Moda	3.85	.. .. 4.25 Gms. %

GRAFICA VI

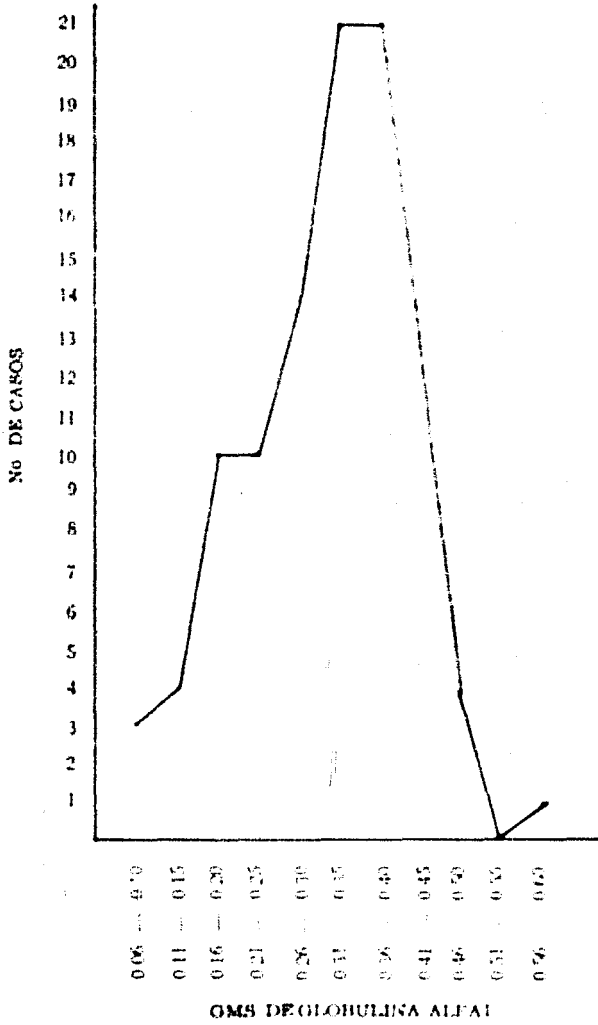


## CUADRO VII

**VALORES DE LA GLOBULINA ALFA1, OBTENIDOS DEL ESTUDIO ELECTROFORÉTICO DEL SUERO DE 100 NIÑOS RECIEN NACIDOS NORMALES Y A TERMINO, DEL SERVICIO DE MATERNIDAD DEL CENTRO DE SALUD JOSE MA. RODRIGUEZ, DE LA CIUDAD DE TORREON, COAH. . (Nov. 1961 a Mayo 1962).**

GMS. % GLOBULINA ALFA1	No DE CASOS
0.08 — 0.10	3
0.11 — 0.15	4
0.16 — 0.20	10
0.21 — 0.25	10
0.26 — 0.30	14
0.31 — 0.35	21
0.36 — 0.40	21
0.41 — 0.45	12
0.46 — 0.50	4
0.51 — 0.55	0
0.56 — 0.60	1
 Promedio aritmético	 0.31 Gms. %
Valor máximo	0.59 .. ..
Valor mínimo	0.08 .. ..
Mediana	0.33 .. ..
Moda	0.33 .. .. 0.38 Gms. %

GRAFICA VII



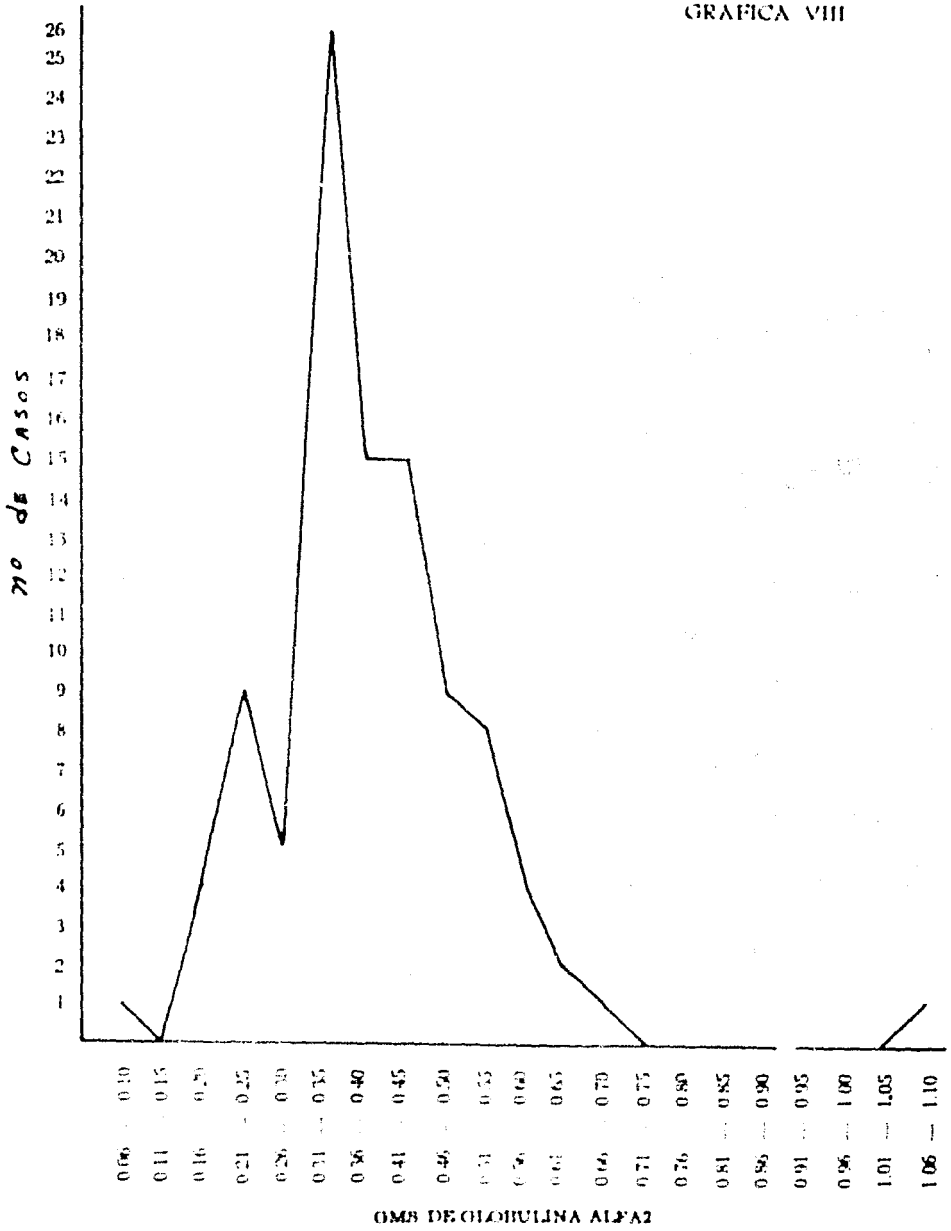
CUADRO VIII

VALORES DE LA GLOBULINA ALFA2, OBTENIDOS DEL ESTUDIO ELECTROFORETICO DEL SUERO DE 100 NIÑOS RECIEN NACIDOS NORMALES Y A TERMINO, DEL SERVICIO DE MATERNIDAD DEL CENTRO DE SALUD JOSE MA. RODRIGUEZ, DE LA CIUDAD DE TORREON, COAH. -- (Nov. 1961 a mayo 1962)

GMS. % GLOBULINA ALFA2 -- No. DE CASOS

0.06 - 0.10	1
0.11 - 0.15	0
0.16 - 0.20	4
0.21 - 0.25	9
0.26 - 0.30	5
0.31 - 0.35	26
0.36 - 0.40	15
0.41 - 0.45	15
0.46 - 0.50	9
0.51 - 0.55	8
0.56 - 0.60	4
0.61 - 0.65	2
0.66 - 0.70	1
0.71 - 0.75	0
0.76 - 0.80	0
0.81 - 0.85	0
0.86 - 0.90	0
0.91 - 0.95	0
0.96 - 1.00	0
1.01 - 1.05	0
1.06 - 1.10	1
Promedio aritmetico	0.39 Gms. %
Valor máximo	1.06 .. ..
Valor mínimo	0.08 .. ..
Mediana	0.38 .. ..
Moda	0.33 .. ..

GRAFICA VIII

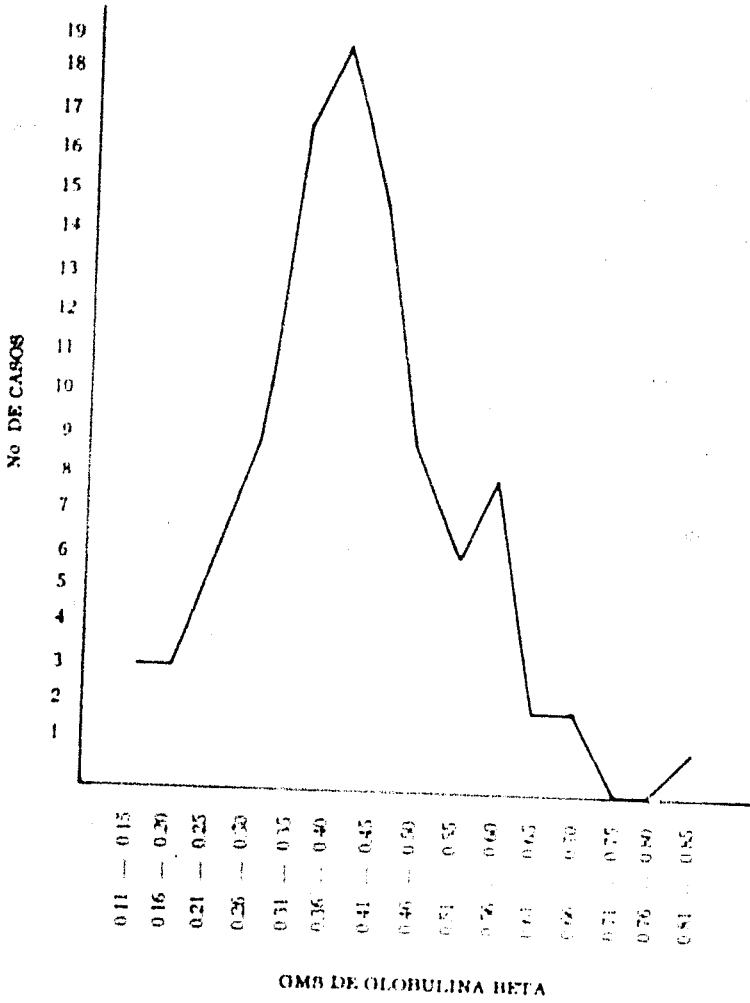


CUADRO IX

VALORES DE LA GLOBULINA BETA OBTENIDOS DEL ESTUDIO ELECTROFORÉTICO DEL SUERO DE 100 NIÑOS RECIENTE NACIDOS NORMALES Y A TÉRMINO DEL SERVICIO DE MATERNIDAD DEL CENTRO DE SALUD JOSÉ MA. RODRÍGUEZ DE LA CIUDAD DE TORREÓN COAH. NOV. 1961 - JULIO 1962

GMS. G. GLOBULINA BETA	N.º DE CASOS
0.11 - 0.15	3
0.16 - 0.20	2
0.21 - 0.25	6
0.26 - 0.30	9
0.31 - 0.35	17
0.36 - 0.40	19
0.41 - 0.45	15
0.46 - 0.50	9
0.51 - 0.55	6
0.56 - 0.60	8
0.61 - 0.65	2
0.66 - 0.70	2
0.71 - 0.75	0
0.76 - 0.80	0
0.81 - 0.85	1
Promedio Aritmético	0.40 Gms
Valor máximo	0.82 " "
Valor mínimo	0.13 " "
Mediana	0.38 " "
Moda	0.38 " "

GRAFICA IX

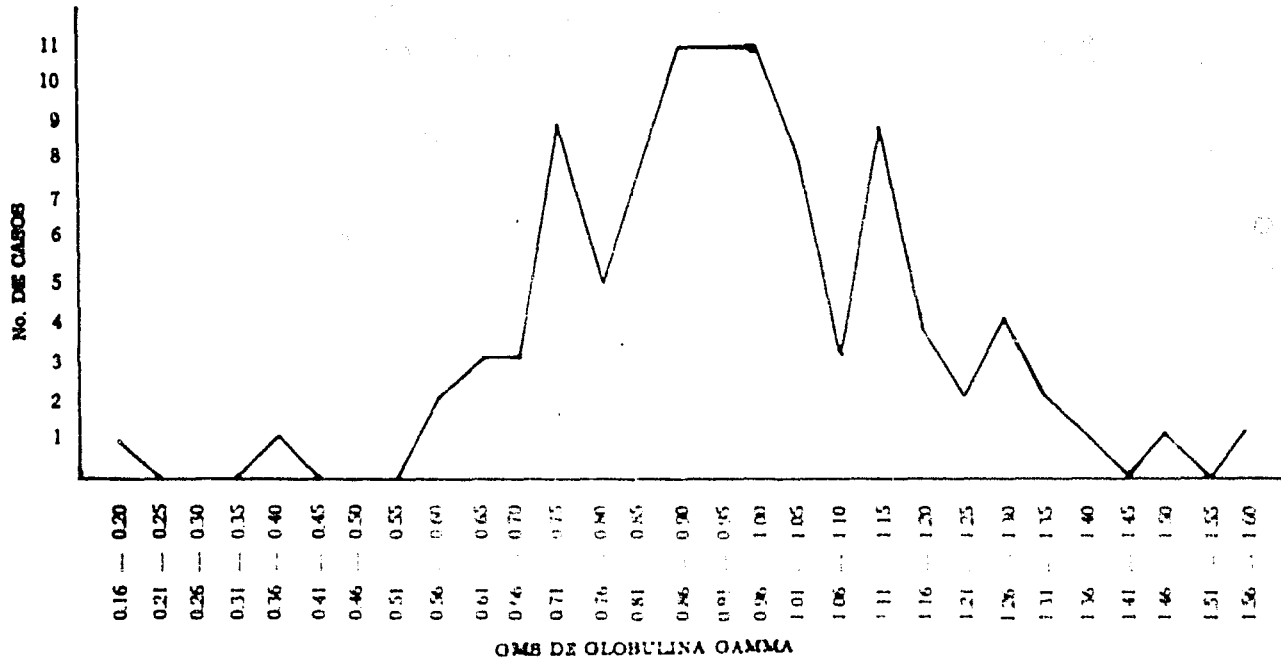




## CUADRO X

VALORES DE LA GLOBULINA GAMMA, OBTENIDOS DEL ESTUDIO ELECTROFORÉTICO DEL SUERO DE 100 NIÑOS RECIEN NACIDOS NORMALES Y A TÉRMINO, DEL SERVICIO DE MATERNIDAD DEL CENTRO DE SALUD JOSÉ MA. RODRÍGUEZ, DE LA CIUDAD DE TORREÓN, COAH. — (Nov. 1961 a mayo 1962)

GMS. * GLOBULINA GAMMA	No. DE CASOS
0 16 - 0 20	1
0 21 - 0 25	0
0 26 - 0 30	0
0 31 - 0 35	0
0 36 - 0 40	1
0 41 - 0 45	0
0 46 - 0 50	0
0 51 - 0 55	0
0 56 - 0 60	2
0 61 - 0 65	3
0 66 - 0 70	3
0 71 - 0 75	9
0 76 - 0 80	5
0 81 - 0 85	8
0 86 - 0 90	11
0 91 - 0 95	11
0 96 - 1 00	11
1 01 - 1 05	8
1 06 - 1 10	3
1 11 - 1 15	9
1 16 - 1 20	4
1 21 - 1 25	2
1 26 - 1 30	4
1 31 - 1 35	2
1 36 - 1 40	1
1 41 - 1 45	0
1 46 - 1 50	1
1 51 - 1 55	0
1 56 - 1 60	1
Promedio aritmético	0.95 Gms. %
Valor máximo	1.59 .. ..
Valor mínimo	0.19 .. ..
Mediana	0.93 .. ..
Moda	0.88 .. .. 0.93 Gms. % - 0.98 Gms. %



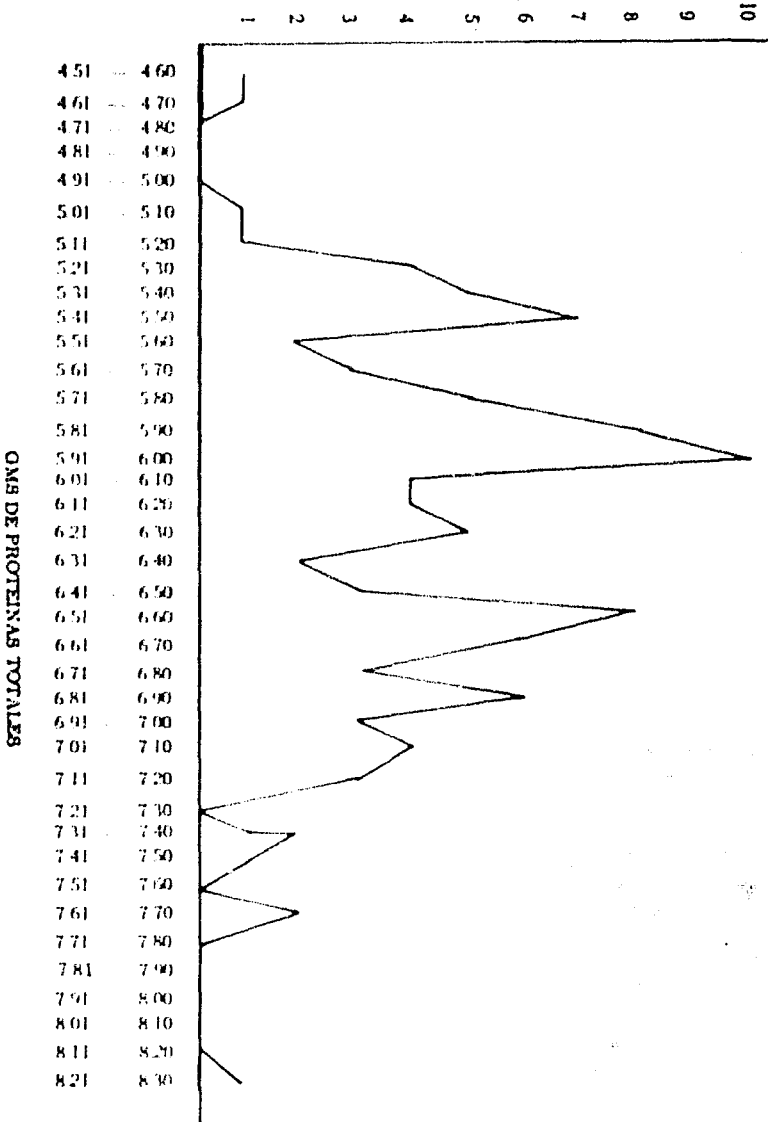
CUADRO XI

VALORES DE LAS PROTEINAS TOTALES, OBTENIDOS DEL ESTUDIO ELECTROFORETICO DEL SUERO DE 100 NIÑOS RECIEN NACIDOS NORMALES Y A TERMINO. DEL SERVICIO DE MATERNIDAD DEL CENTRO DE SALUD JOSE MA. RODRIGUEZ, DE LA CIUDAD DE TORREON, COAH. — (Nov. 1961 a mayo 1962)

GMS. % PROTEINAS TOTALES -- No. DE CASOS

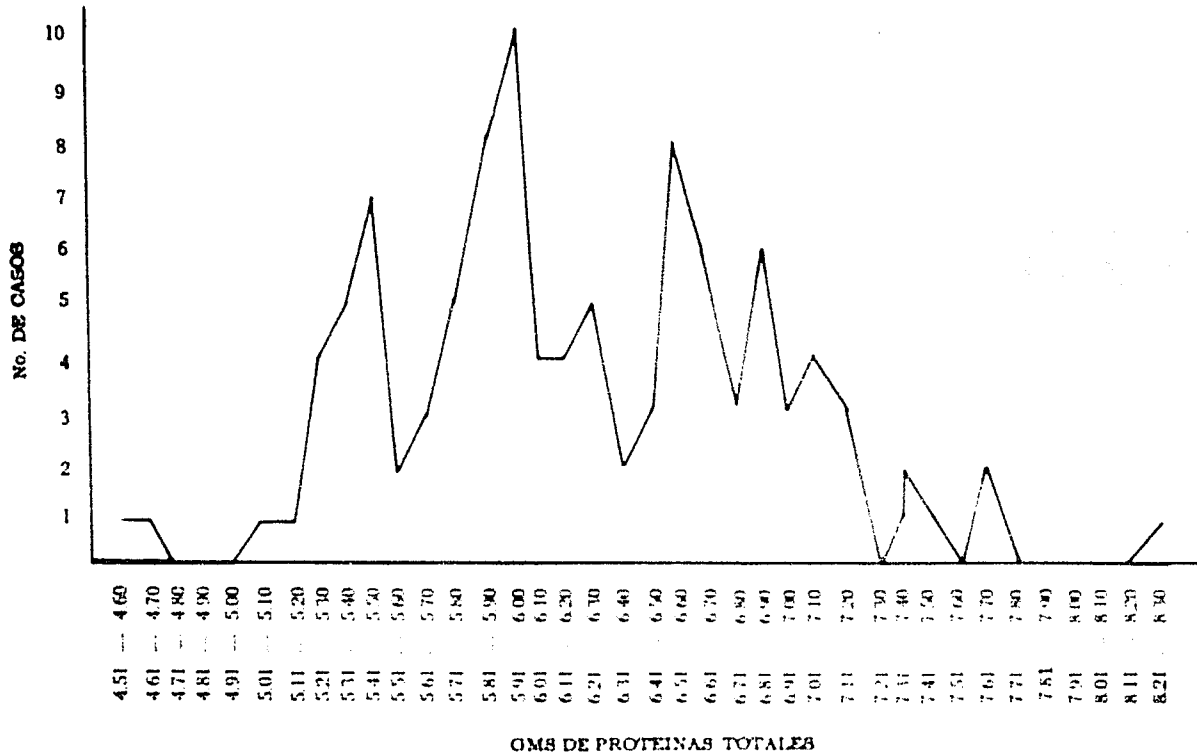
4 51 - 4 60	1
4 61 - 4 70	1
4 71 - 4 80	0
4 81 - 4 90	0
4 91 - 5 00	0
5 01 - 5 10	1
5 11 - 5 20	1
5 21 - 5 30	4
5 31 - 5 40	5
5 41 - 5 50	7
5 51 - 5 60	2
5 61 - 5 70	3
5 71 - 5 80	5
5 81 - 5 90	8
5 91 - 6 00	10
6 01 - 6 10	4
6 11 - 6 20	4
6 21 - 6 30	5
6 31 - 6 40	2
6 41 - 6 50	3
6 51 - 6 60	8
6 61 - 6 70	3
6 71 - 6 80	6
6 81 - 6 90	3
6 91 - 7 00	4
7 01 - 7 10	3
7 11 - 7 20	0
7 21 - 7 30	1
7 31 - 7 40	2
7 41 - 7 50	1
7 51 - 7 60	0
7 61 - 7 70	2
7 71 - 7 80	0
7 81 - 7 90	0
7 91 - 8 00	0
8 01 - 8 10	0
8 11 - 8 20	0
8 21 - 8 30	1
Promedio aritmético	6 16 Gms
Valor máximo	8 25 .. ..
Valor mínimo	4 56 .. ..
Mediana	6 05 .. ..
Moda	5 95 .. ..

No. DE CASOS



GRAFICA XI

GRAFICA XI

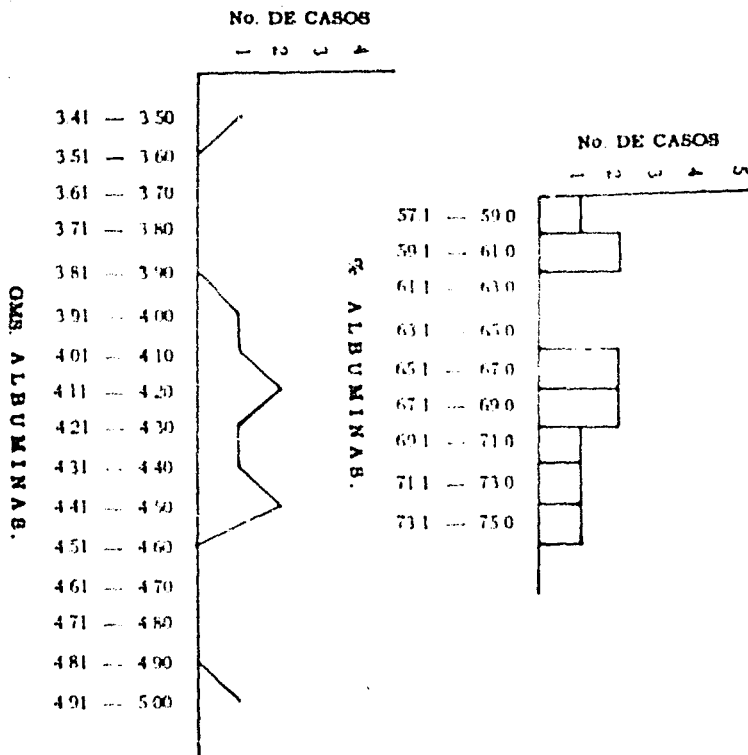


CUADRO XII

VALORES OBTENIDOS DEL ESTUDIO ELECTROFORETICO DEL SUERO PROVENIENTE DEL CORDON UMBILICAL DE 10 NIÑOS RECIENTES NACIDOS NORMALES Y A TERMINO, DEL SERVICIO DE MATERNIDAD DEL CENTRO DE SALUD JOSE MA. RODRIGUEZ, DE LA CIUDAD DE TORREON, COAH. — (Nov. 1961 a mayo 1962).

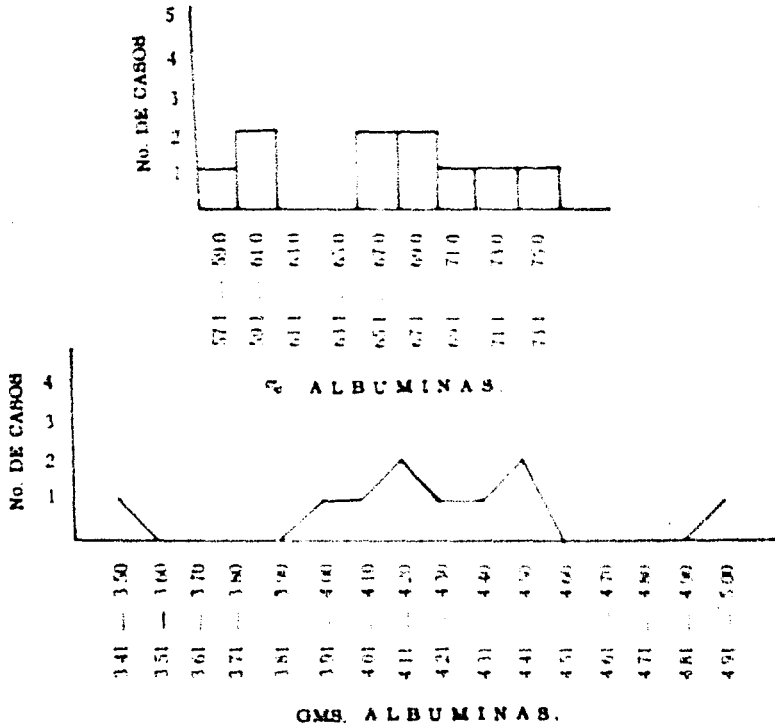
A L B U M I N A S .

%	No. DE CASOS	GMS. %	No. DE CASOS
57.1 - 59.0	1	3.41 - 3.50	1
59.1 - 61.0	2	3.51 - 3.60	0
61.1 - 63.0	0	3.61 - 3.70	0
63.1 - 65.0	0	3.71 - 3.80	0
65.1 - 67.0	2	3.81 - 3.90	0
67.1 - 69.0	2	3.91 - 4.00	1
69.1 - 71.0	1	4.01 - 4.10	1
71.1 - 73.0	1	4.11 - 4.20	2
73.1 - 75.0	1	4.21 - 4.30	1
		4.31 - 4.40	1
		4.41 - 4.50	2
		4.51 - 4.60	0
		4.61 - 4.70	0
		4.71 - 4.80	0
		4.81 - 4.90	0
		4.91 - 5.00	1
		% Gms. %	
	Promedio aritmético	66.10	4.22
	Valor máximo	73.5	4.93
	Valor mínimo	57.1	3.43



GRAFICA XIII

GRAFICA XII





### CUADRO XIII

VALORES OBTENIDOS DEL ESTUDIO ELECTROFORETICO DEL  
SUERO PROVENIENTE DEL CORDON UMBILICAL DE 10 NIÑOS RE-  
CIEN NACIDOS NORMALES Y A TERMINO, DEL SERVICIO DE MA-  
TERNIDAD DEL CENTRO DE SALUD JOSE MA. RODRIGUEZ, DE  
LA CIUDAD DE TORREON, COAH. — (Nov. 1961 a mayo 1962).

#### G L O B U L I N A   A L F A 1

%	No. DE CASOS	GMS. %	No. DE CASOS
2.1 - 2.5	2	0.11 - 0.15	2
2.6 - 3.0	0	0.16 - 0.20	0
3.1 - 3.5	1	0.21 - 0.25	2
3.6 - 4.0	1	0.26 - 0.30	1
4.1 - 4.5	0	0.31 - 0.35	3
4.6 - 5.0	3	0.36 - 0.40	1
5.1 - 5.5	1	0.41 - 0.45	0
5.6 - 6.0	0	0.46 - 0.50	1
6.1 - 6.5	2		

#### G L O B U L I N A   A L F A 2

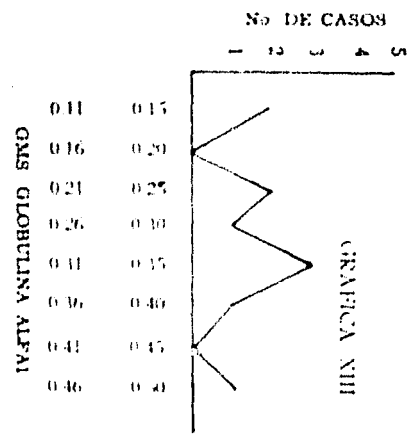
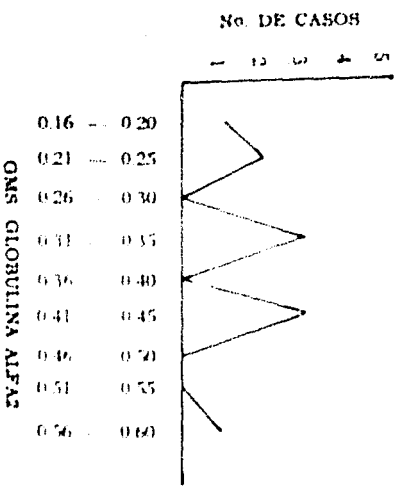
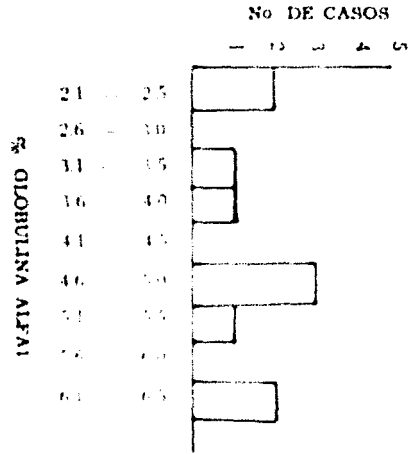
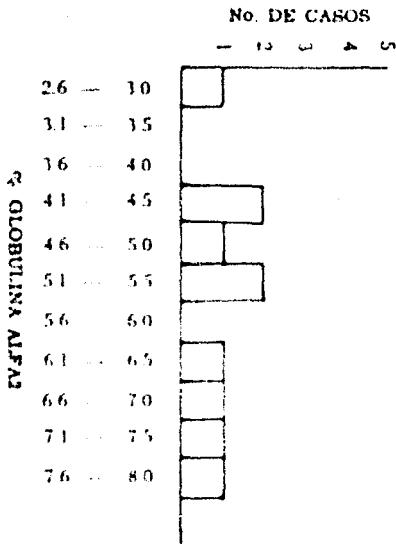
%	No. DE CASOS	GMS. %	No. DE CASOS
2.6 - 3.0	1	0.16 - 0.20	1
3.1 - 3.5	0	0.21 - 0.25	2
3.6 - 4.0	0	0.26 - 0.30	0
4.1 - 4.5	2	0.31 - 0.35	3
4.6 - 5.0	1	0.36 - 0.40	0
5.1 - 5.5	2	0.41 - 0.45	3
5.6 - 6.0	0	0.46 - 0.50	0
6.1 - 6.5	1	0.51 - 0.55	0
6.6 - 7.0	1	0.56 - 0.60	1
7.1 - 7.5	1		
7.6 - 8.0	1		

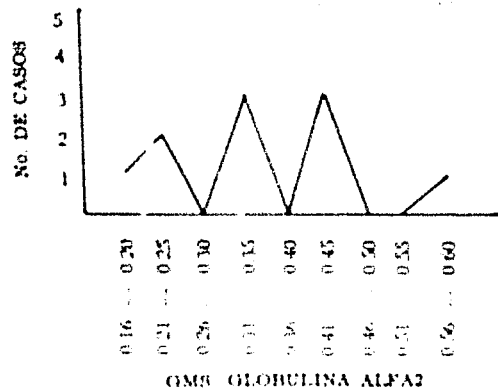
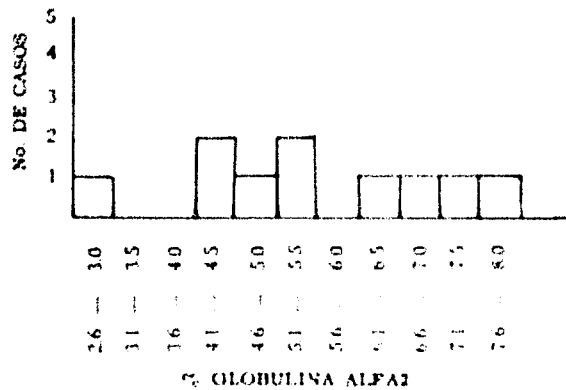
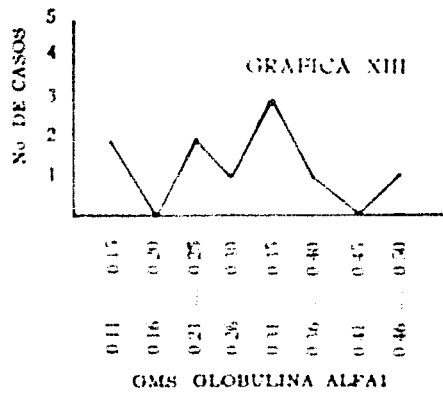
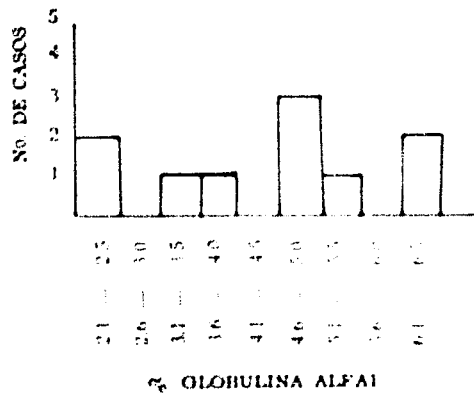
#### GLOBULINA ALFA1

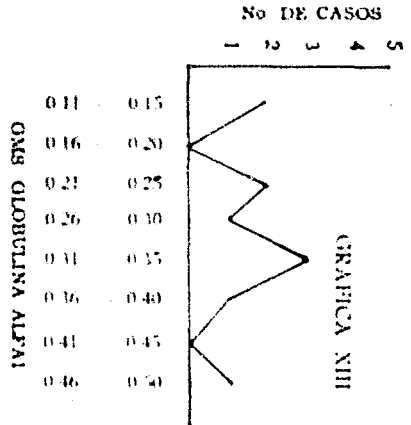
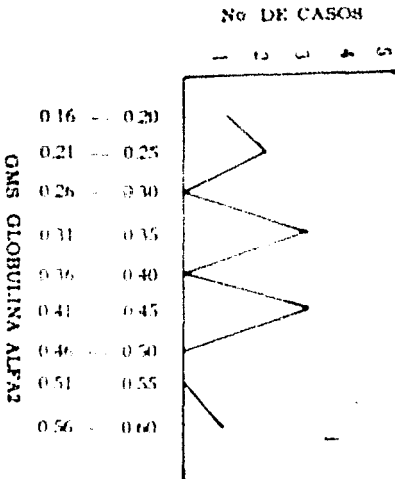
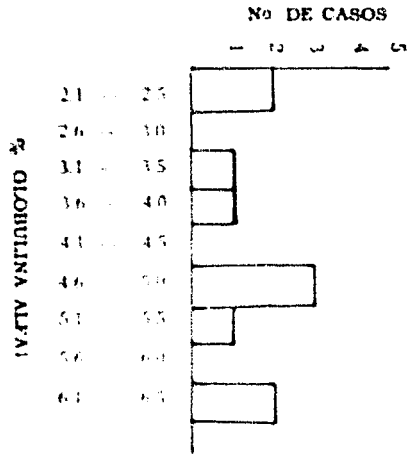
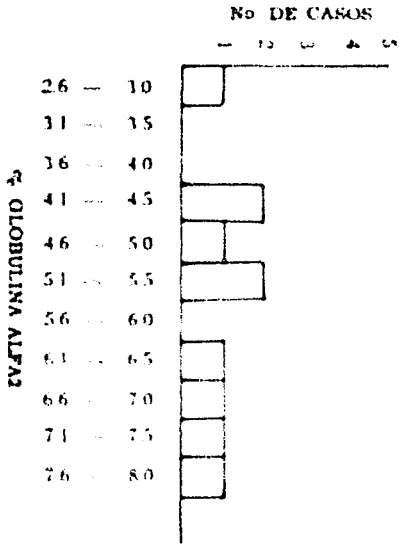
	%	Gms. %
Promedio aritmético	4.34	0.28
Valor máximo	6.4	0.48
Valor mínimo	2.1	0.13

#### GLOBULINA ALFA2

	%	Gms. %
Promedio aritmético	5.43	0.35
Valor máximo	7.8	0.58
Valor mínimo	2.7	0.16







CUADRO XIV

VALORES OBTENIDOS DEL ESTUDIO ELECTROFORETICO DEL SUERO PROVENIENTE DEL CORDON UMBILICAL DE 10 NIÑOS RECIENTE NACIDOS NORMALES Y A TERMINO, DEL SERVICIO DE MATERNIDAD DEL CENTRO DE SALUD JOSE MA. RODRIGUEZ DE LA CIUDAD DE TORREON, COAH. — (Nov. 1961 a mayo 1962).

GLOBULINA BETA

%	No. DE CASOS	GMS. %	No. DE CASOS
4.6 - 5.0	3	0.26 - 0.30	2
5.1 - 5.5	1	0.31 - 0.35	2
5.6 - 6.0	1	0.36 - 0.40	3
6.1 - 6.5	2	0.41 - 0.45	1
6.6 - 7.0	0	0.46 - 0.50	0
7.1 - 7.5	0	0.51 - 0.55	0
7.6 - 8.0	2	0.56 - 0.60	1
8.1 - 8.5	1	0.61 - 0.65	1

GLOBULINA GAMMA

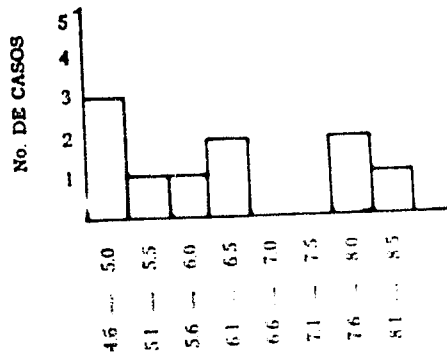
%	No. DE CASOS	GMS. %	No. DE CASOS
15.1 - 15.5	1	0.96 - 1.00	1
15.6 - 16.0	1	1.01 - 1.05	2
16.1 - 16.5	1	1.06 - 1.10	3
16.6 - 17.0	1	1.11 - 1.15	1
17.1 - 17.5	1	1.16 - 1.20	1
17.6 - 18.0	0	1.21 - 1.25	0
18.1 - 18.5	0	1.26 - 1.30	0
18.6 - 19.0	1	1.31 - 1.35	0
19.1 - 19.5	0	1.36 - 1.40	0
19.6 - 20.0	2	1.41 - 1.45	1
20.1 - 20.5	2	1.46 - 1.50	0
		1.51 - 1.55	1

GLOBULINA BETA

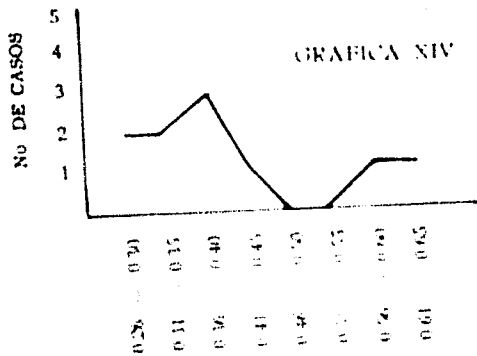
	%	Gms.%
Promedio aritmético	6.16	0.40
Valor máximo	8.4	0.62
Valor mínimo	4.6	0.27

GLOBULINA GAMMA

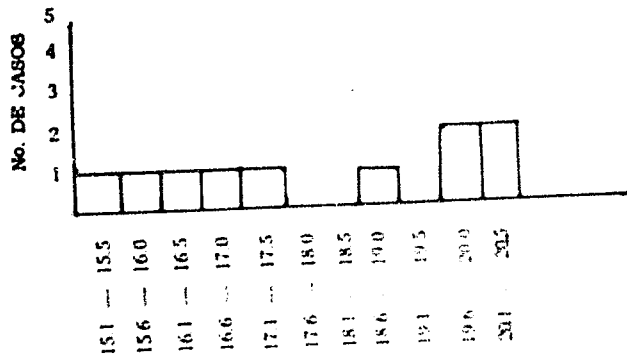
	%	Gms.%
Promedio aritmético	17.97	1.15
Valor máximo	20.3	1.51
Valor mínimo	15.4	0.97



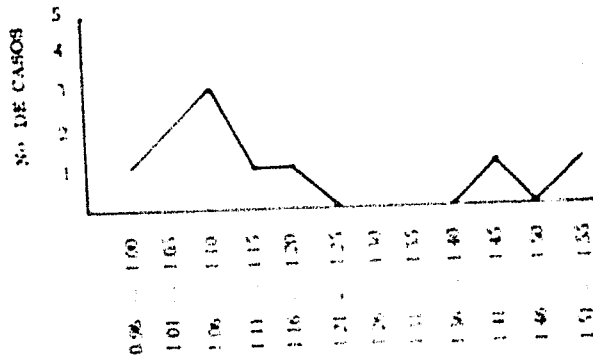
2. GLOBULINA BETA



OMS GLOBULINA BETA



3. GLOBULINA GAMMA



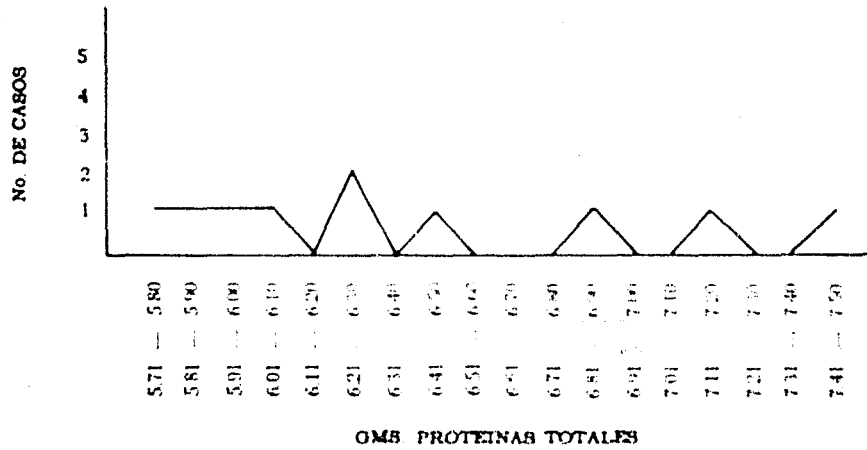
OMS GLOBULINA GAMMA

## CUADRO XV

VALORES OBTENIDOS DEL ESTUDIO ELECTROFORETICO DEL  
 SUERO PROVENIENTE DEL CORDON UMBILICAL DE 10 NIÑOS RE-  
 CIEN NACIDOS NORMALES Y A TERMINO, DEL SERVICIO DE MA-  
 TERNIDAD DEL CENTRO DE SALUD JOSE MA RODRIGUEZ, DE  
 LA CIUDAD DE TORREON, COAH. - (Nov. 1961 a mayo 1962).

GMS	No. DE CASOS
5.71 - 5.80	1
5.81 - 5.90	1
5.91 - 6.00	1
6.01 - 6.10	1
6.11 - 6.20	0
6.21 - 6.30	2
6.31 - 6.40	0
6.41 - 6.50	1
6.51 - 6.60	0
6.61 - 6.70	0
6.71 - 6.80	0
6.81 - 6.90	1
6.91 - 7.00	0
7.01 - 7.10	0
7.11 - 7.20	1
7.21 - 7.30	0
7.31 - 7.40	0
7.41 - 7.50	1
Promedio aritmético	6.41 Gms. %
Valor máximo	7.43 .. ..
Valor mínimo	5.79 .. ..

GRAFICA XV





## IV *Discusión y Conclusiones*

Albúminas (cuadros I y VI, gráficas I y VI).

El valor promedio de las albúminas obtenido en este estudio, 66.68% fué un poco más alto que el reportado para el recién nacido por Karte, 57.5% (4); Homolka and Mydtil, 53.5% ; Knapp et Al., 61.1% ; Longworth et Al., 61.9% (5).

Con relación al electroferograma del adulto, este valor es igual al reportado como normal por Wuhrman and Wunderly, 63.6%  $\pm$  4.0 (6).

El valor desproporcionadamente elevado de uno de los casos estudiados, 82.3% coincidió con el gran descenso de las globulinas alfa1, 1.6% , alfa2 1.6% y beta 2.4% (cosa que no se puede explicar dada la ausencia de datos en la literatura consultada).

Globulinas alfa1 y alfa2 (cuadros II, III, VII, VIII y gráficas II, III, VII y VIII).

Es difícil comparar los resultados de las globulinas alfa con los trabajos consultados, porque los diferentes autores no separan esta globulina en sus fracciones alfa1 y alfa2. Sin embargo si se compara la suma de los valores encontrados para estas dos fracciones, con el valor que ellas reportan, básicamente como globulina alfa, puede verse que estos valores alfa1, 5.13% y alfa2 6.32% , concuerdan con los reportados por Pluckthum 10.9% y Longworth et Al. 12.7% (5).

Con relación al electroferograma del adulto, estos valores son sensiblemente iguales a los reportados por Wuhrman and Wunderly, alfa1 4.1%  $\pm$  0.98 y alfa2 7.4%  $\pm$  1.1 (6).

Globulina Beta (cuadros IV, IX y gráficas IV y IX).

El valor promedio obtenido en este estudio 6.44% fue inferior al reportado por Karte 8.9% (4) y Longworth et Al. 9.7% (5).

Con relación al electroferograma del adulto, el valor encontrado fué también inferior al reportado por Wuhrman and Wunderly 9.9%  $\pm$  1.92 (6).

Globulina gamma (cuadros V y X, gráficas V y X)

El porcentaje promedio de gamma globulina 15.43% concuerda con el reportado por Longworth et Al. 15.7% (5) y con el reportado como normal para el adulto por Wuhrman and Wunderly 15.0%  $\pm$  2.52 (6). Lo anterior está en discrepancia con los valores reportados por Homolka and Mydtil 11.0% y por Pluckthum 19.0% (5).

Se encontraron dos casos con valores extremos que abandonan por completo la curva estadística. De ellos el valor más bajo encontrado 5.4% parece corresponder a un caso de hipogamaglobulinemia, mientras que en el otro extremo el valor más alto 22.1% no se pueden hacer deducciones por carecer del electroferograma de la madre.

Las ondulaciones que presenta la gráfica X pueden deberse al distinto grado de inmunidad, pues como Tiselius (7) ha demostrado, los cuerpos inmunes emigran con la gamma globulina y es posible que la caída que experimenta esta globulina en la madre en el último trimestre del embarazo esté relacionada con el transporte de inmunidad al feto.

#### Proteínas totales (cuadro y gráfica XI).

El valor promedio obtenido 6.16 Gms. % fué más bajo que el reportado por Kärte 6.34 Gms. % (4) y más bajo que el reportado para el adulto por Wuhrman and Wunderly 6.85 Gms. % (6). El valor máximo obtenido 8.25 Gms. % correspondió a un niño con un peso al nacer de 5.200 Kg.

#### Cordón umbilical.

#### Albúminas (cuadro y gráfica XII).

El valor promedio encontrado 66.1%, fué semejante al reportado por Caspari et Al. 63.3 (5) y muy por encima del reportado por Sohar y Bossak 41.3% (8). Es semejante al encontrado para el recién nacido en este trabajo 66.68% y al del adulto 63.6%  $\pm$  4.0 (6).

#### Globulinas alfa (cuadro y gráfica XIII).

El valor promedio de la globulina alfa1 4.34% fué semejante al valor del adulto 4.1%  $\pm$  0.98 (6) e inferior al encontrado en este trabajo para el recién nacido 5.13%. El valor promedio de la globulina alfa2 5.43% fué inferior al valor encontrado para el recién nacido en este trabajo 6.32% y al encontrado para el adulto 7.4%  $\pm$  1.12 (6). Si se suman los valores encontrados para alfa1 y alfa2 tenemos un valor semejante al reportado como valor total de la fracción alfa, por Caspari et Al. 10.7% (5).

#### Globulina Beta (cuadro y gráfica XIV).

El valor encontrado para esta globulina 6.16% es inferior al reportado por Caspari et Al. 8.8% (5), pero es semejante al encontrado en este trabajo para el recién nacido 6.44%. Es menor que el reportado como normal para el adulto 9.9%  $\pm$  1.92 (6).

#### Globulina Gamma (cuadro y gráfica XIV).

El valor encontrado 17.97% concuerda con el reportado por Caspari et Al. 17.8% (5); es superior al encontrado en este trabajo para el recién nacido 15.43% y para el adulto 15.0%  $\pm$  2.52 (6) los valores son sensiblemente iguales.

#### Proteínas totales (cuadro y gráficas XV).

El valor encontrado 6.41 Gms. % es semejante al reportado por Sohar y Bossak (8) 6.2 Gms. %; ligeramente superior al encontrado para el recién nacido en este estudio 6.16 Gms. % e inferior al del adulto 6.85 Gms. % (6).

(17) Brown, T. Electrophoretic analysis of serum proteins in pregnancy. Preliminary report. J. O. Obstent. Gynaecol. Brit. Empire (1954) 61, 781.

(18) Celli, G. and Poli, L. Studio sulle lipo-proteine e proteine sieriche nel neonato e nel prematuro. Acta Paediat. Latina (1955) 8, 251 - 274.

## V Resumen

1.—Se investigó el reparto electroforético (electroforesis sobre papel) de 100 niños recién nacidos normales, a término y de parto eutócico, habiéndose encontrado los siguientes valores:

VALOR PROMEDIO				VALOR MAXIMO				VALOR MINIMO			
Globulinas	Albúminas	66.68%	4.11 Gms. %	82.3%	5.91 Gms. %	56.0%	3.06 Gms. %				
	Alfa1	5.13 ..	0.31 .. ..	10.0 ..	0.59 .. ..	1.1 ..	0.08 .. ..				
	Alfa2	6.32 ..	0.39 .. ..	15.0 ..	1.06 .. ..	1.6 ..	0.08 .. ..				
	Beta	6.44 ..	0.40 .. ..	11.7 ..	0.82 .. ..	2.2 ..	0.13 .. ..				
	Gamma	15.43 ..	0.95 .. ..	22.1 ..	1.59 .. ..	5.4 ..	0.19 .. ..				
Proteínas Totales		6.16 .. ..		8.25 .. ..		4.56 .. ..					

2.—Se efectuó la misma investigación en 10 sueros provenientes del cordón umbilical de niños con las mismas características anteriores, habiéndose encontrado los siguientes valores:

VALOR PROMEDIO				VALOR MAXIMO				VALOR MINIMO			
Globulinas	Albúminas	66.10%	4.22 Gms. %	73.5%	4.93 Gms. %	57.1%	3.43 Gms. %				
	Alfa1	4.34 ..	0.28 .. ..	6.4 ..	0.48 .. ..	2.1 ..	0.13 .. ..				
	Alfa2	5.43 ..	0.35 .. ..	7.8 ..	0.58 .. ..	2.7 ..	0.16 .. ..				
	Beta	6.16 ..	0.40 .. ..	8.4 ..	0.62 .. ..	4.6 ..	0.27 .. ..				
	Gamma	17.97 ..	1.15 .. ..	20.3 ..	1.51 .. ..	15.4 ..	0.97 .. ..				
Proteínas Totales		6.41 .. ..		7.43 .. ..		5.79 .. ..					

## VI Bibliografía

- (1) Tiselius A. *Trans. Faraday Soc.* (1937) 33, 524.
- (2) Frank W. Putnam. *The plasma Proteins.* New York (1960) Vol. II. 281 - 283.
- (3) Asociación Norteamericana de Analistas Clínicos. *Métodos de análisis clínicos.* Madrid (1956) Vol. I. 126 - 130.
- (4) Karte, H. *Elektrophorese der Blutserum-proteine in Säuglingsalter.* *Z. Kinderheilk* (1953) 73, 467 - 486. *Chem. Abst.* (1954) 48, 861.
- (5) Homolka, J. and Mydlík, V. *The blood proteins in infants from a quantitative and qualitative point of view.* *Ann. Paediat.* (1955) 185, 129.
- (6) F. Wuhrman and C. Wunderly. *The human blood proteins.* New York and London (1960).
- (7) Tiselius, A. *Biochem. J.* (1937) 31, 1464.
- (8) Sohar, E. Bossak, E. T. Wang, C. I. and Adlersberg, D. *Serum components in the new born.* *Science* (1956) 123, 461.
- (9) Leone, A. *Valori della protidemia totale e delle sue frazioni in bambini premature ed immature.* *Ann. Ital. pediat.* (1955) 8, 1 - 10.
- (10) Rossi Spagnet, A. and Capone, M. *Considerazioni sulla sindrome agamaglobulinemica.* *Policlinico Sez. Prat.* (1955) 62, 766.
- (11) Block, J. R. Durrum, L. E. Zweig, G. *A manual of paper Chromatography and paper Electrophoresis.* New York. Second edition. (1958).
- (12) Wolstenholme, W. G. y Millar, P. C. E. *Electroforesis sobre papel.* *Símpostum de la fundación Ciba.* (1958).
- (13) Frank W. Putnam. *The plasma Proteins.* New York (1960) Vol. I. 56 - 59.
- (14) Körver, H. *Über Ursachen and Bedeutung eines erniedrigten y -Globulin bei Säuglingen.* *Monatsscher. Kinderheilk* (1961) 100, 230.
- (15) Poussepart, E. and Marchand, N. *Application de l'électrophorese sur papier a l'examen des serums de nourrissons.* *Bull. Soc. Pharm. Bordeaux* (1952) 60, 206.
- (16) Dreyon, B. *Mobilités et positions des protéines au cours de l'électrophorése sur papier. Interprétation graphique des diagrammes d'électrophorése.* *Compt. Rend. Soc. Biol.* (1953) 147. 1416 - 1417.

DR. ARTURO GONZALEZ GUTIERREZ  
TORREON, COAH.

10. de junio 1962.

A QUIEN CORRESPONDA:

El Dr. Arturo González Gutiérrez, médico pediatra, jefe del consultorio infantil del Centro de Salud José Fr. Rodríguez, de la ciudad de Torreón, Coah. CERTIFICA que los diez niños recién nacidos utilizados por la señorita Angelina Forassini para su estudio de proteínas plasmáticas, fueron nacidos a término, de parto eutóxico y eufásicamente sanos.

  
DR. ARTURO GONZALEZ GUTIERREZ

Título número 10340  
Reg. Proj. 1964