

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

-4-



**ELECTROFORESIS DE PROTEINAS PLASMATICAS  
EN CORRELACION CON EL DIAGNOSTICO CLINICO.**

**GLADYS AMANDA BAILEY VARGAS**

Guatemala, Noviembre de 1976.

## CONTENIDO

|                     | Página |
|---------------------|--------|
| 1. INTRODUCCION     | 1      |
| 2. GENERALIDADES    | 3      |
| 3. HIPOTESIS        | 11     |
| 4. OBJETIVOS        | 13     |
| 5. VARIABLES        | 15     |
| 6. ANTECEDENTES     | 19     |
| 7. CASOS ESTUDIADOS | 21     |
| 8. RESULTADOS       | 41     |
| 9. DISCUSION        | 43     |
| 10. CONCLUSIONES    | 45     |
| 11. BIBLIOGRAFIA    | 47     |

## INTRODUCCION:

El objetivo prioritario al elaborar el presente trabajo de tesis, ha sido el de tratar de correlacionar las alteraciones de las fracciones protéicas del plasma, en el análisis electroforético, en relación a las manifestaciones clínicas de la enfermedad y analizar que fracción protéica es la que con más frecuencia presenta variaciones en la curva electroforética; pues se ha observado que la electroforésis de proteínas plasmáticas contribuye al diagnóstico acertado de muchas enfermedades.

Además se ha observado que muchos exámenes de laboratorio se hacen en forma desorganizada, siendo muchos de ellos innecesarios, por la poca información que brindan del problema a investigar y que muchos de ellos podrían ser sustituidos por la electroforésis de proteínas plasmáticas que es un análisis de laboratorio que en muchas oportunidades brinda una información más adecuada del problema.

También se ha visto que la electroforésis de proteínas plasmáticas que es un análisis de laboratorio que puede dar información en relación a la enfermedad que se investiga puede también presentar otras alteraciones compatibles con entidades clínicas que aun no son manifiestas.

## GENERALIDADES:

### PROTEINAS PLASMATICAS:

El plasma sanguíneo es una mezcla compleja de proteínas y otras sustancias no protéicas como por ejemplo: El calcio, ácido úrico, bilirrubinas y otras con las cuales algunas proteínas se encuentran en combinación.

La cantidad total de proteínas oscila entre 6 y 8 gramos por 100 ml.

La fracción más abundante está constituida por albúmina (4 a 5.6 gramos por 100 ml.) Le siguen las globulinas (1.5 a 100 gramos por 100 ml.) y la menor por el fibrinógeno (0.20 a 0.4 gramos por 100 ml.) Junto con la albúmina hay una escasa cantidad de suero mucoide y globomucoide que son glucoproteínas o mucoproteínas, también se encuentran muchas sustancias que son derivados protéicos pero en menor cantidad (7).

Las proteínas plasmáticas tienen diversas propiedades que dependen de características físicas como: Tamaño y forma de sus moléculas, por ejemplo: Algunas escleroproteínas como la queratina tiene forma de fibra por la adición estructural longitudinal de sus aminoácidos, por lo cual se les llama fibrosas. Existen otras que tienen forma esferoidal a las cuales se les llama globulares. Su estructura determina su poder de solubilidad. Las fibrosas son tipos más rígidos y son menos solubles, desempeñan funciones relacionadas con el sostenimiento de la estructura celular, como la queratina del cabello, la colágena de la piel y la miosina del músculo.

Las globulares son más solubles y sus funciones son más dinámicas como por ejemplo: La constitución de enzimas,

hormonas y las proteínas del suero; ejemplo Albúminas y globulinas (6). Las proteínas en solución colocadas en un campo eléctrico migran hacia uno de los polos; es decir: Que cuando la substancia en solución, tiene carga eléctrica y se coloca en un sistema que tiene 2 electrodos, la substancia emigra hacia el electrodo de carga opuesta a la que ella tiene. De esta manera las proteínas que tienen carga positiva emigran al cátodo (de carga negativa) y las proteínas de cargas negativas emigran al ánodo (de carga positiva) (5).

El sitio en el cual las proteínas no migran hacia ninguno de los electrodos, se llama punto isoeléctrico, el cual representa el estado en el cual las cargas eléctricas de las proteínas se encuentran en equilibrio. El pH de una solución por lo tanto es el factor determinante de la carga neta de la proteína y determinará por la neutralización ya sea de grupos positivos o negativos ( $\text{COO}^-$  carboxilatos, Amonio  $\text{NH}_3^+$ ).

Si la proteína queda cargada positivamente o negativamente. La mayor parte de las proteínas tienen su punto isoeléctrico un poco más bajo de 7.0, en condiciones fisiológicas predomina un pH de 7.4 de manera que las proteínas en general están del lado alcalino de su punto isoeléctrico y por lo tanto cargadas negativamente. (6).

La electroforesis se basa en las propiedades anfotéricas [(anfólitos) = compuestos que pueden actuar como ácido o como base, para poder liberar  $\text{H}^+$  u  $\text{OH}^-$ , según las condiciones en que se encuentren,] que poseen las proteínas y por ende los aminoácidos, lo cual no es más que un proceso de ionización y formación de electrolitos anfóteros y es característica de los aminoácidos.

Los aminoácidos se disocian como ácidos o bases dependiendo del pH de la solución.

Cuando se coloca un ácido aminado en presencia de un ácido se comporta como una base y en presencia de un álcali se

comporta como un ácido, lo cual se representa como punto de disociación. ( $\text{PK} = \text{pH} - \log \frac{[\text{A}^-] = \text{base}}{[\text{HA}] = \text{ácido}} = \text{constante de disociación}$ ). Tanto ácido como alcalina. (6).

Las características que rigen la velocidad de migración son las siguientes: Número de cargas eléctricas, tamaño, forma y tendencia a disociarse además su comportamiento anfotérico. También influyen los factores relacionados con el medio ambiente en que se estudia el ion; cómo la concentración electrolítica, potencial iónico, propiedades dieléctricas, químicas, pH, temperatura, viscosidad, intensidad del campo electroforético (presencia de componentes de corriente alterna y la distribución a lo largo de la tira de papel.(1)

Anteriormente mencionamos que para que una partícula migre en un campo electroforético debe poseer una carga eléctrica, pero se ha visto que también partículas que carecen de carga eléctrica o substancias anfóteras en su punto isoeléctrico pueden migrar pasivamente como resultado de la endosmósis, aparentando movilidad.(1)

Las partículas protéicas se desplazan en el siguiente orden de velocidades decrecientes:

- a) Albúmina
- b) Alfa globulinas (alfa 1, alfa 2,)
- c) Beta globulinas (beta 1, beta 2)
- d) Fibrinógeno
- e) Gamma globulinas

Las proteínas plasmáticas cuando disminuyen en forma acentuada (Hipoproteinemia) se relacionan con lesiones en diversos órganos. También descienden la presión osmótica y se observa fuga de líquidos a través de los vasos sanguíneos, acumulándose en el espacio intersticial, lo cual se traduce en la formación de edema.

Además de su participación en el mantenimiento de la presión osmótica, tienen un papel nutritivo pues las utiliza el

organismo en sus procesos metabólicos; se encuentran por lo tanto sometidas a procesos continuos de formación y utilización por los tejidos lo cual las mantiene en equilibrio dinámico y no constituyen un depósito inerte.

La viscosidad de la sangre también se encuentra mediada por ellas, especialmente por: Fibrinógeno y globulinas, de molécula más grande y más asimétricas características que le dan mayor viscosidad que la albúmina cuya molécula es más pequeña.(7)

También ejercen poder de inmunidad; proceso en el cual se ven involucradas las Gamma globulinas y en parte las Beta globulinas. En relación con su equilibrio ácido base: Se ha visto que en un medio alcalino y en relación el fibrinógeno y más del 50o/o de las globulinas se forman en el hígado; el resto, especialmente las Gamma globulinas, se forman en el tejido linfoide y parte en el sistema retículo endotelial.

El fibrinógeno aumenta durante el embarazo, la menstruación y en las enfermedades infecciosas agudas. Las globulinas se elevan en las infecciones crónicas y durante las inmunizaciones, también aumentan en el hipotiroidismo y disminuyen en el hipertiroidismo.

**La Gamma globulina, está incrementada en:**

- a) Cirrosis de laennec, Hepatitis lupóidica, Hepatitis crónica y moderadamente elevada en la hepatitis aguda.
- b) Amiloidosis
- c) Artritis reumatoidea y otras enfermedades colágenas asociadas con mecanismos de autoinmunización.
- d) Tempranamente en las enfermedades de Hodgkin, pero disminuye más tarde en el curso de la enfermedad.
- e) Infecciones crónicas como tuberculosis pulmonar u otras.
- f) Sarcoidosis: en esta enfermedad parece ser que además del incremento de la inmunoglobulina G; ocasionalmente se ha encontrado incremento de inmunoglobulina A.(2)

- g) Fiebre reumática.
- h) Macroglobulinemia de Waldenström.
- i) Mieloma múltiple.
- j) Gammopatía monoclonal benigna (se ha descrito que muchos de estos pacientes desarrollan posteriormente mieloma múltiple.(2).

El patrón de electroforesis de proteínas plasmáticas varía no solo en relación a diferentes enfermedades sino de paciente a paciente con el mismo desorden; pero haciendo correlación entre patrones seleccionados, con la cantidad de cada fracción de proteína presente y entidades patológicas conocidas ha sido posible seleccionar electroforetrogramas básicos y sugestivos.

El fibrinógeno aparece solo cuando se usa plasma en lugar de suero.

También se ha descrito una fracción lípida inmóvil en suero lipémico severo.

Condiciones que fueron consideradas para obtener patrones básicos:

- a) INFLAMACION AGUDA
- b) INFLAMACION CRONICA
- c) STRESS AGUDO
- d) PERDIDA DE PROTEINA O DILUCIONAL.

Condiciones que fueron consideradas para obtener patrones sugestivos:

- a) Nefrosis
- b) Preñez
- c) Cirrosis
- d) Hipogammaglobulinemia
- e) Paraproteinemia
- f) Diabetes Mellitus
- g) Arterioesclerosis

- h) Procesos neoplásicos que involucran al tejido linfoide.
- i) Enteropatías.(3)

#### ALFA 1 y ALFA 2:

Según las estadísticas estas fracciones aumentan en la enfermedad. Niveles disminuidos se encuentran con menos frecuencia.(3) Estas fracciones consisten básicamente en GLICOPROTEINAS (fracciones de proteínas ligadas a carbohidratos, pero la cantidad de carbohidratos unidos es mayor que en el caso anterior. Las mucoproteínas se mueven principalmente con globulinas ALFA 1 y las glicoproteínas con ALFA 2.

#### NIVELES AUMENTADOS (alfa 1 y alfa 2)

- a) STRESS AGUDO
- b) INFECCIONES con disminución de albúmina
- c) INFLAMACIONES
- d) CARCINOMATOSIS
- e) NEFROSIS (elevación de alfa 2 al doble de lo esperado y alfa 1 normal).
- f) Diabetes Mellitus con glomeruloesclerosis (Alfa 2 elevada con ligera disminución de albúmina).
- g) Amiloidosis (Alfa 2 elevada)
- h) Embarazo (Alfa 2 elevada)
- i) Mononucleosis infecciosa (Alfa 2 elevada)

#### NIVELES DISMINUIDOS (Alfa 1 y Alfa 2)

- a) Cirrosis Hepática
- b) Hepatitis viral. (disminución ligera)
- c) Hemólisis intravascular. (alfa 2)
- d) Psicosis crónica (Alfa 2)

#### BETA GLOBULINAS:

Esta fracción es más difícil de evaluar que las anteriores ya que aún en individuos sanos su nivel es variable, pero se ha observado muy elevada en entidades clínicas como:

- a) Cirrosis biliar
- b) Hepatitis colangioliática
- c) Obstrucción biliar
- d) Cirrosis Portal
- e) Enfermedad granulomatosa del hígado
- f) Hipotiroidismo
- g) Diabetes Mellitus
- h) Arterioesclerosis
- i) Embarazo
- j) Sarcoidosis
- k) Mieloma Múltiple. (En algunos casos, la globulina anormal emigra entre BETA y GAMMA o al lugar de BETA).(3)

#### GAMMA GLOBULINA: (Se eleva)

- a) Cirrosis de Laennec
- b) Hepatitis Lupóidica
- c) Hepatitis crónica
- d) Hepatitis Aguda. (Se eleva moderadamente).

#### "APLICACIONES CLINICAS DE LA ELECTROFORESIS POR ZONA":

Desde la introducción de la electroforesis en papel como procedimiento rutinario en el laboratorio clínico; el clínico ha tenido la oportunidad de utilizar el fraccionamiento de la proteína como indicador bastante seguro de salud y enfermedad. Por este método no solo las anomalías en cantidades de ciertas fracciones, indican aberraciones en la salud. En ciertos casos el patrón obtenido en la tira de papel puede alterarse tan característicamente, que sugiere en alto grado de certeza, determinados procesos en las enfermedades.(3)

En cualquier caso se debe recordarse que se trata de un fuerte auxiliar diagnóstico de laboratorio que por si solo puede diferenciar salud de enfermedad.

## **HIPOTESIS**

Los cambios en las fracciones protéicas al emigrar en un campo electroforético pueden identificar estados de salud y enfermedad y estos hallazgos se correlacionan con el diagnóstico clínico.

## **OBJETIVOS**

1. Confirmar la eficacia de la electroforésis de proteínas plasmáticas como parámetro de salud y enfermedad.
2. Que se seleccionen los exámenes de laboratorio en forma racional y útil.

**VARIABLES**

1. **Identifica al individuo normal.**
2. **Identifica al individuo enfermo.**
3. **Identifica enfermedades específicas.**
4. **Identifica probabilidades de enfermedad.**

## MATERIALES

1. Archivo de láminas electroforéticas.
2. Archivo de requisiciones (en el laboratorio de Patología Clínica del Dr. Rodolfo Lorenza en el Hospital Herrera Llerandi).
3. Fichas clínicas de los pacientes hospitalizados y ambulatorios del Hospital Herrera Llerandi.

## METODOS

1. Revisión de lámina electroforéticas.
2. Revisión de interpretaciones electroforéticas.
3. Revisión de requisiciones.
4. Correlación entre los hallazgos electroforéticos y el diagnóstico clínico.

Las pruebas fueron hechas en celulosa acetato y se utilizó suero para las mismas.

## ANTECEDENTES

Se inició el estudio de la electroforesis, a principios del siglo pasado (1,807) con Reuss, quien describió la "Electroosmosis" consistente en la migración del agua a través de arcilla y viceversa, sometida a una corriente eléctrica.

En 1816, Porret, usó membranas de animales.

1,861, Quincke observó que la velocidad de migración mantiene una relación lineal con el gradiente de potencial eléctrico y que la velocidad varía de acuerdo al pH.

1,886, Lodge inició el uso de substancias estabilizadoras, como gelatinas, que continuaron usando Whetham en 1,894, Masson y Hardy en 1,899.

1,939 König con Von Klobusitzky publicaron sus experiencias con el uso del papel filtro. En 1,973 aparece el primer trabajo sobre electroforésis en papel publicado por König.

En nuestro medio: el Dr. Escobar en 1,972, estudió casos por microelectroforésis. Otros que han experimentado con electroforesis en nuestro medio son los Dres.: Mencos, Vassaux, Herman y el Dr. Rodolfo Lorenzana en la actualidad (1).

1.- E - 1 = 74-204

(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Hipertensión arterial
- b) Insuficiencia coronaria
- c) Obesidad
- d) Tensión emocional

(No se correlacionan)

2.-E-1=72-63

(555554)

Curva electroforética anl. que corresponde a hipoproteinemia.

**Dx. Clínico:**

- a) Tuberculosis Pulmonar
- b) Leucemia Linfocítica crónica
- c) Agammaglobulinemia

(Si se correlacionan)

3.-E-1=73-224

(466554)

Curva electroforética anl. que corresponde a: Hipoalbuminemia, hipoproteinemia, elevación de alfa 1 y alfa 2.

**Dx. Clínico:**

- a) Artritis reumatoide (Eritema nodoso).
- b) Neumonía a estafilococo
- c) Infección urinaria
- d) Lúpus eritematoso

(Si se correlacionan)

4.-E-1=72-5

(555565)

Curva electroforética anl. No específica ligera elevación de fracción Gamma con base ancha.

**Dx. Clínico:**

- a) Osteomielitis a salmonella.

(Si se correlacionan)

5.-E-1=73-85  
(466655)

Curva electroforética anl. Con disminución de albúmina elevación de alfa 1 y alfa 2 y Beta. No específica.

**Dx. Clínico:**

- a) B.K. Miliar
  - b) Arterioesclerosis
  - c) Anemia Monocítica
- (Si se correlacionan).

6.-E-1=72-45  
(455565)

Curva electroforética anl. No específica con disminución de albúmina y aumento de Beta globulina, que puede corresponder a: Hepatitis, colangiolítica.

**Dx. Clínico:**

- a) Hepatitis recurrente (Viral, sub-aguda).
- (Si se correlacionan).

7.-E-1=73-2  
(456555)

Curva electroforética anl. Con ligera hipoalbuminemia, elevación de alfa 2 que puede corresponder a: Procesos inflamatorios e infecciosos

**Dx. Clínico:**

- a) Úlcera Péptica.
- (Si se correlacionan).

8.-E-1=73-83  
(566555)

Curva anl. inespecífica con ligero aumento de alfa 1 y alfa 2 Compatible con: Carcinomatosis.

**Dx. Clínico:**

- a) Ca. de tipo Papilar del Tiroides.
- (Si se correlacionan).

9.-E-1=74-51  
(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Infección respiratoria superior.
- (Si se correlacionan)

10.-E-1=72-26  
(556555)

Curva anl. inespecífica, con ligera elevación de alfa 2. Compatible con: Procesos infecciosos e inflamatorios.

**Dx. Clínico:**

- a) Forunculosis a repetición.
- (Si se correlacionan)

11.-E-1=73-123  
(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Gastroenteritis aguda
  - b) Síndrome de mala absorción.
- (No se correlacionan).

12.-E-1=74-195  
(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Artritis Reumatoidea
  - b) Proceso del colágeno.
- (No se correlacionan).

13.-E-1=73-100  
(465655)

Curva electroforética anl. Inespecífica, con hipoalbuminemia elevación de alfa 1 y beta. Que puede verse en: Enteropatías Inflamaciones.

**Dx. Clínico:**

- a) Colitis ulcerativa
- b) Colon irritable
- c) Síndrome de mala absorción
- d) Síndrome gastrointestinal funcional

e) Pielonefritis crónica.  
(Si se correlacionan).

14.E-1=72-78  
(565555)

Curva electroforética anl. Inespecífica con ligero aumento de alfa 1. Puede verse en Stress.

**Dx. Clínico:**

- a) Síndrome depresivo
  - b) Diverticulosis intestinal.
- (Si se correlacionan).

15.-E-1=74-236  
(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Síndrome de mala absorción
- (No se correlacionan)

16.-E-1=74-236  
(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Hepatomegalia de etiología desconocida (Quiste? ? ?)
  - a) Síndrome gastrointestinal.
- (No se correlacionan).

17.-E-1=73-109  
(465555)

Curva electroforética anl. Con ligera disminución de albúmina y elevación de alfa 1. No específica.

**Dx. Clínico:**

- a) Anemia Hipocrómica microcítica
  - b) Sarcoidosis.
- (Si se correlaciona)

18.-E-1=74-96  
(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Hipotiroidismo
  - b) Síndrome de mala absorción
- (No se correlacionan).

19.-E-1=72-27  
(555555)

Curva electroforesis NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Obesidad exógena
- (Si se correlacionan).

20.-E-1=73-96  
(555555)

(Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Insuficiencia hepática
- (No se correlacionan).

21.-E-1=74-157  
(455555)

Curva electroforética anl. Con ligera hipoalbuminemia.

**Dx. Clínico:**

- a) Fiebre Tifoidea
- (Si se correlacionan).

22.-E-1=73-146  
(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Escoliosis dorso-lumbar.
- (Si se correlacionan).

23.-E-1=73-84  
(565555)

Curva electroforética anl. Inespecifica con ligero aumento de alfa 1.

**Dx. Clínico:**

- a) Compresión radicular de C-3 y C-4  
(Si se correlacionan).

24.-E-1=73-173  
(456555)

Curva electroforética anl. Con hipoalbuminemia, ligera elevación de alfa 2, que puede corresponder a: Infecciones agudas o crónicas.

**Dx. Clínico:**

- a) Fiebre Tifoidea  
b) Úlcera duodenal.  
(Si se correlacionan).

25.-E-1=73-114  
(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Enuresis.  
(Si se correlacionan).

26.-E-1=74-233  
(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Sano  
(Si se correlacionan)

27.-E-1=74-33  
(466655)

Curva electroforética anl. Inespecífica. Estas fracciones pueden alterarse en: Diabetes Mellitus, artritis reumatoidea, infarto del miocardio.

**Dx. Clínico:**

- a) Diabetes Mellitus  
b) Infarto agudo del Miocardio  
c) Artritis reumatoidea. (Si se correlacionan).

28.-E-1=73-99

(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Amebiasis intestinal  
b) Insuficiencia coronaria  
c) Insuficiencia Suprarrenal  
d) Hipertiroidismo sub-clínico  
(No se correlacionan).

29.-E-1=73-79  
(466555)

Curva electroforética anl. Inespecífica con disminución de albúmina y ligera elevación de alfa 1 y alfa 2.

**Dx. Clínico:**

- a) Fx. Costales patológicos.  
(Si se correlaciona)

30.-E-1=73-104  
(565555)

Curva electroforética anl. inespecífica con elevación de alfa 1.

**Dx. Clínico:**

- a) Pelviperitonitis  
(Si se correlaciona)

31.-E-1=74-157  
(455555)

Curva electroforética anl. con ligera hipoalbuminemia.

**Dx. Clínico:**

- a) Ca. Esofágico  
(Si se correlaciona)

32.-E-1=74-157

32.-E-1=72-85

(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Politraumatizado
  - b) Fiebre Reumática
  - c) Miastenia Gravis
  - d) Hipertensión arterial
- (No se correlacionan).

33.-E-1=72-90  
(466564)

Curva electroforética anl. Con hipoalbuminemia, hipoproteinemia que puede corresponder a: Enf. Hodgkin, leucemia monomilocítia y otros Ca.

**Dx. Clínico:**

- a) Ca. Gástrico y peritoneal
- (Si se correlacionan)

34.-E-1=72-85  
34.-E-1=72-46  
(455664)

Curva electroforética anl. Con puente Beta, Gamma compatible con daño hepatocelular.

**Dx. Clínico:**

- a) Ca. Gástrico
- (Si se correlacionan).

35.-E-1=73-91  
(556555) Curva electroforética anl. Inespecífica con ligera elevación de alfa 2.

**Dx. Clínico:**

- a) Úlcera Gástrica (por Rx. Masa ulcerada).
  - b) Leiomioma
- (Si se correlacionan).

36.-E-1=74-44  
(455566)

Curva anl. Inespecífica, con hipoalbuminemia, hipoproteinemia y elevación de Gamma.

**Dx. Clínico:**

- a) Dismenorrea
  - b) Masa Pélvica (Rx.)
  - c) Quistes foliculares hemorrágicos del ovario.
- (Si se correlacionan).

37.-E-1=73-130  
(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Ca. 1) Daño hepático
  - b) 2) Daño Pulmonar.
- (No se correlaciona)

38.-E-1=73-237  
(465555)

Curva anl. Inespecífica con ligera hipoalbuminemia y elevación de alfa 1.

**Dx. Clínico:**

- a) Ca. Metastático de primario desconocido
  - b) Fx. Patológica del húmero derecho.
- (Si se correlacionan).

39.-E-1=73-23  
(466655)

Curva electroforética anl. Inespecífica sugestiva de proceso inflamatorio.

**Dx. Clínico:**

- a) Artritis Reumatoidea
- (Si se correlacionan).

40.-E-1=73-129  
(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Hernia inguinal indirecta derecha
  - b) Verruga cutánea en tórax anterior
  - c) Nevus intradérmico.
- (Si se correlacionan).

41.-E-1=73-136  
(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Hepatitis viral crónica  
(No se correlacionan).

42.-E-1=73-87  
(466565)

Curva electroforética anl. Inespecífica con disminución de albúmina, elevación de alfa 1, alfa 2 y Gamma compatible con: a) Mieloma Múltiple; b) Leucemia Mielo-monocítica.

**Dx. Clínico:**

- a) Fiebre de etiología desconocida.  
(Si se correlacionan).

43.-E-1=73-172  
(565555)

Curva anl. Inespecífica con elevación de alfa 1.

**Dx. Clínico:**

- a) Hallux Valgus  
(No se correlacionan).

44.-E-1=72-38  
(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Ca. Prostático  
b) Aterosclerosis  
c) Infarto Agudo del Miocardio  
d) Tromboflebitis  
e) Osteoporosis  
(No se correlacionan).

45.-E-1=72-70  
(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Artritis Reumatoidea  
b) Sinovitis muñeca izq.  
c) Síndrome compresivo, nervio mediano izq.  
d) Hernia diafragmática.  
(No se correlaciona)

46.-E-1=74-52  
(466554)

Curva electroforética anl. Inespecífica con hipoalbuminemia, elevación de alfa 1, alfa 2 e hipoproteinemia.

**Dx. Clínico:**

- a) Artritis Crónica  
(Si se correlacionan).

47.-E-1=74-233  
(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Politraumatizado  
b) Contusión del miocardio  
(No se correlacionan).

48.-E-1=74-209  
(555555)

Curva electroforética NORMAL

**Dx. Clínico:**

- a) Gastroenterocolitis aguda  
b) Cardiopatía Reumática  
(No se correlacionan).

49.-E-1=73-23  
(466655)

Curva electroforética anl. Inespecífica, con hipoalbuminemia elevación de alfa 1, alfa 2 y Beta. Compatible con proceso inflamatorio.

**Dx. Clínico:**

- a) Infarto agudo del miocardio
  - b) Diabetes Mellitus.
- (Si se correlacionan).

50.-E-1=72-50

(455565)

Curva electroforética anl. Inespecifica que se ve en:

- a) Sarcoidosis
- b) Cirrosis hepática
- c) Hepatitis viral

**Dx. Clínico:**

- a) Granuloma con necrosis de etiología desconocida, en tórax. (Lúes? ?)
- b) Metamorfosis grasa (Dx. por biopsia hepática)(Si se correlacionan)

51.-E-1=72-25

(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Hernia diafragmática
  - b) Enfisema Pulmonar
- (Si se correlacionan)

52.-E-1=73-1

(466554)

Curva electroforética anl. Inespecífica.

**Dx. Clínico:**

- a) Amigdalitis a repetición (se efectuó amigdalectomía).
- (Si se correlacionan).

53.-E-1=73-151

(565555)

Curva electroforética anl. inespecífica con elevación de alfa 1.

**Dx. Clínico:**

- a) Esplenomegalia de etiología a determinar.
- (Si se correlacionan).

54.-E-1= 73-27

(466555)

Curva electroforética anl. Inespecífica se ve en: Infecciones agudas o crónicas.

**Dx. Clínico:**

- a) Colecistitis crónica cálculosa con colesterolesis.
- (Si se correlacionan).

55.-E-1=73-191

(465655)

Curva electroforética anl. Inespecífica, con hipoalbuminemia elevación de alfa 1, y Beta.

**Dx. Clínico:**

- a) Púrpura vascular pigmentosa
  - b) Hipoclorhidria
  - c) Amibiasis intestinal.
- (Si se correlacionan).

56.-E-1=74-198

(466655)

Curva electroforética anl. Inespecífica con hipoalbuminemia, elevación de alfa 1, alfa 2 y Beta, puede verse en enfermedad de Hodgkin, artritis reumatoidea y

**Dx. Clínico:**

- a) Artritis Reumatoidea.
- (Si se correlacionan).

57.-E-1=74-103 (455555)

Curva electroforética anl. Inespecífica con ligera hipoalbuminemia puede verse en enteropatías.

**Dx. Clínico:**

- a) Fx. Piso Orbitario
  - b) Insuficiencia coronaria
- (No se correlacionan).

58.-E-1=74-152

(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Anorexia Nerviosa  
(No se correlacionan).

59.-E-1=74-93  
(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Neumonitis bilateral  
b) Hernia diafragmática  
c) Psoriasis  
d) Nefrolitiasis derecha.  
(No se correlacionan).

60.-E-1=74-104  
(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Arterioesclerosis cerebral moderada  
(Si se correlacionan).

61.-E-1=73-85  
(466655)

Curva electroforética anl. con disminución de albúmina, elevación de alfa 1, alfa 2, y Beta no específica, compatible con:

- a) Enfermedad de Hodgkin,  
b) Leucemia Mono-mielocítica

**Dx. Clínico:**

- a) Discrasia sanguínea.  
(Si se correlacionan).

62.-E-1=73-107  
(466655)

Curva electroforética anl. Inespecífica, con disminución de albúmina elevación de alfa 1, alfa 2 y Beta.

**Dx. Clínico:**

Ilegible.

63.- E - 1 =73-2  
(456555)

Curva electroforética anl. Con ligera hipoalbuminemia y elevación de alfa 2. Compatible con infecciones agudas o crónicas.

**Dx. Clínico:**

- Proceso infeccioso? ?  
(Si se correlacionan).

64.-E-1=72-38  
(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Tromboflebitis en M.I.D.  
b) Hipertrofia prostática(No se correlaciona).

65.-E-1=74-157  
(455555)

Curva electroforética anl. Ligera hipoalbuminemia.

**Dx. Clínico:**

- a) Paratifoidea B. (salmonella B. por cultivo)  
(Si se correlacionan).

66.-E-1=73-124  
(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Osificación heterotrópica en dedo índice I. (biopsia).  
(Si se correlacionan).

67.-E-1=74-93  
(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Neumonitis bilateral
  - b) B.K. Pulmonar
  - c) Embolia pulmonar a descartar.
- (No se correlacionan).

68.-E-1=72-10  
(556545)

Curva electroforética: Ligera hipogammaglobulinemia con ligera elevación de alfa 2. Curva anl. inespecífica compatible con infección crónica:

**Dx. Clínico:**

- a) Amigdalitis a repetición.
- (Si se correlacionan).

69.-E-1=74-114  
(455555)

Curva electroforética con ligera hipoalbuminemia.

**Dx. Clínico:**

- a) Dolor en epigastrio de etiología no determinada? ?
- (Dx. Vago no se puede llegar a una conclusión).

70.-E-1=73-107  
(466655)

Curva electroforética anl. Inespecífica, con disminución de albúmina elevación de alfa 1, alfa 2 y Beta.

**Dx. Clínico:**

- a) Infección viral
  - b) Fiebre tifoidea
  - c) Amibiasis intestinal
- (Si se correlacionan).

71.-E-1=72-63  
(555554)

Curva electroforética: Ligera hipoproteinemia.

**Dx. Clínico:**

Leucemia crónica Linfocítica

- a) Septicemia
  - c) B.N.M. bilateral.
- (Si se correlacionan).

72.-E-1=72-45  
(455565)

Curva electroforética anl. Inespecífica con disminución de albúmina y elevación de Gammaglobulina.

**Dx. Clínico:**

- a) Hepatitis viral de larga duración.
- (Si se correlacionan).

73.-E-1=73-2  
(456555)

Curva electroforética anl. con ligera hipoalbuminemia, elevación de alfa 2, compatible con infecciones agudas o crónicas.

**Dx. Clínico:**

- a) Hipoglicemia funcional.
- (No se correlacionan).

74.-E-1=73-80  
(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Fiebre de etiología a determinar
  - b) Abseso sub-hepático.
- (No se correlacionan).

75.-E-1=72-60  
(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Nefrolitiasis
- b) Contusión simple en región lumbar derecha
- c) Hipertensión Porta
- d) Osteoartritis degenerativa incipiente columna lumbar (Rx.)

(No se correlacionan).

76.-E-1=74-199  
(455555)

Curva electroforética con ligera hipoalbuminemia.

**Dx. Clínico:**

- a) Nefrolitiasis
  - b) Osteoartritis degenerativa columna lumbar (Rx.)
  - c) Esplenomegalia e hipertensión porta.
- (Si se correlacionan).

77.-E-1=72-13  
(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

- a) Encondroma del 5o. metacarpiano derecho
  - b) Aerofagia
  - c) Úlcera péptica
  - d) Colelitiasis
- (No se correlacionan).

78.-E-1=73-35  
(565555)

Curva electroforética anl. con ligera elevación de alfa 1.

**Dx. Clínico:**

- a) Colecistitis crónica.
- (Si se correlacionan)

79.-E-1=73-65  
(466554)

Curva electroforética anl. Inespecífica que puede encontrarse en:

- a) Ca.
- b) Hodgkin
- c) Leucemia Mielocítica. (No presenta el patrón M.M. = elevación monoclonica de Gamma).

**Dx. Clínico:**

- a) Neumonía basal bilateral
  - b) Amebiasis intestinal
  - c) Descompensación cardíaca.
- (Si se correlacionan).

80.-E-1=72-26  
(556555)

Curva electroforética muestra: Ligera elevación de Alfa 2. Inespecífica.

**Dx. Clínico:**

- a) Pancreatitis
- b) Fístula enterocutánea.(Si se correlacionan).

81.-E-1=72-70  
(555555)

Curva electroforética NORMAL.

**Dx. Clínico:**

Artritis reumatoidea.  
(No se correlacionan).

82.-E-1=74-23  
(565555)

Curva anl. Inespecífica con elevación de alfa 1.

**Dx. Clínico:**

- a) Depresión
  - b) Osteoporosis
- (Si se correlacionan).

83.-E-1=72-35  
(565555)

Curva electroforética anl. Inespecifica, con elevación de alfa 1.

**Dx. Clínico:**

- a) Nefritis intersticial
- (Si se correlacionan).

84.-E-1=72-89  
(456555)

Curva anl. que puede verse en infecciones agudas o crónicas.

**Dx. Clínico:**

- a) Pielonefritis
  - b) Parasitismo crónico
  - c) Anemia ferropriva
- (Si se correlacionan).

85.-E-1=73-75

(465565)

Curva electroforética anl. con puente Beta-Gamma y elevación de Gamma de base ancha, además disminución de albúmina. Patrón de: a) Cirrosis hepática b) Hepatitis viral c) Leucemia mielo-monocítica. También puede verse en Mieloma Múltiple.

**Dx. Clínico:**

Mieloma Múltiple.

(Si se correlacionan).

86.-E-1=73-24

(556555)

Curva anl. con ligera elevación de alfa 2. Inespecífica.

**Dx. Clínico:**

- a) Fiebre de etiología a determinar? ?
- (Si se correlacionan).

**RESULTADOS:**

1. De los 86 casos estudiados, se encontró correlación entre los hallazgos electroforéticos y el Dx. Clínico en 58 de los casos, los cuales fueron hallazgos inespecíficos para las enfermedades estudiadas.
2. En 26 de los casos estudiados no se pudo establecer correlación entre los hallazgos electroforéticos y el Dx. Clínico.
3. En 2 de los casos estudiados no se pudo comparar los hallazgos electroforéticos con los Dx. Clínicos por ser uno de ellos un Dx. Vago y el otro ilegible.
4. Los cambios electroforéticos identificaron estados de salud y enfermedad en 84 de los casos estudiados.
5. La migración electroforética de las fracciones portéicas se dió en el siguiente orden:

1. Albúmina
2. Alfa 1
3. Alfa 2
4. Beta
5. Gamma
6. Proteínas

**ORDEN DE MIGRACION DE LAS  
FRACCIONES PROTEICAS**

1. ALBUMINA = Alterada en 39 de los casos estudiados.
2. ALFA 1 = Alterada en 29 de los casos estudiados.
3. ALFA 2 = Alterada en 26 de los casos estudiados.
4. BETA = Alterada en 11 de los casos estudiados.
5. GAMMA = Alterada en 11 de los casos estudiados.
6. Proteínas = Alterada en 10 de los casos estudiados.

## DISCUSION

Al revisar los ochentiseis casos de pacientes estudiados, se encontró que los hallazgos electroforéticos no fueron típicos para ninguno de los casos en particular; sin embargo en cincuentiocho de los casos se encontró que las curvas electroforéticas aún sin ser específicas para la enfermedad diagnosticada clínicamente, este tipo de alteraciones electroforéticas, si puede ser encontrado en un momento dado de la evolución de las enfermedades diagnosticadas clínicamente en los casos que constituyeron nuestro universo. Con este criterio se estableció que sí existe correlación de este tipo de alteraciones de las fracciones proteicas con los diagnósticos de las enfermedades sospechadas clínicamente.

Teniendo en cuenta que siendo posible encontrar este mismo tipo de variaciones en otras entidades clínicas, este análisis electroforético solo servirá como un parámetro más, para llegar al diagnóstico de certeza y no como un indicativo definitivo para el mismo.

En veintiseis de los casos no se logró establecer ningún tipo de correlación entre los hallazgos electroforéticos y el diagnóstico clínico, porque las variaciones encontradas no son hallazgos observables en las entidades clínicas que fueron diagnosticadas.

En dos de los casos no se pudo correlacionar los hallazgos electroforéticos con el diagnóstico clínico por tratarse de un diagnóstico vago en uno de los casos e ilegible en el otro.

Otro fenómeno observado es que las fracciones proteicas si presentaron variaciones en los casos de pacientes con sospecha de enfermedad, y ninguna alteración en aquellos pacientes que se encontraron clínicamente sanos y en quienes otros análisis de laboratorio no habían revelado alteraciones que hicieran sospechar enfermedad.

Se analizó además; cual de las fracciones proteicas es la que con mayor frecuencia sufre alteraciones en los procesos patológicos, encontrándose que la que emigró con más frecuencia en el campo electroforético fue la albumina, en segundo lugar; Alfa 1, tercer lugar Alfa 2, cuarto lugar Beta, y quinto lugar Gamma.

#### CONCLUSIONES:

1. Las alteraciones en las fracciones protéicas, al migrar en un campo electroforético, de acuerdo con el grupo de casos estudiados, identificó estados de salud y enfermedad en un 98o/o.
2. Los hallazgos electroforéticos se correlacionaron con el Dx. Clínico en un 67.44o/o.
3. Los hallazgos electroforéticos no fueron específicos para las enfermedades estudiadas.
4. La fracción protéica que más se vió alterada en su migración en el campo electroforético fue la ALBUMINA.

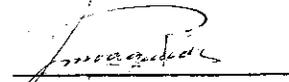
**BIBLIOGRAFIA**

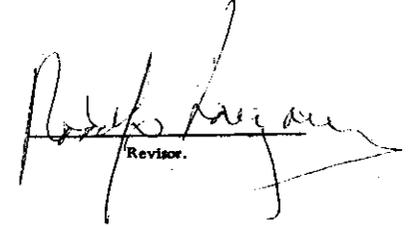
1. La importancia de la electroforésis en papel en la investigación clínica. Guatemala, Noviembre de 1963. Tesis de: Helmut Herman.
2. Bulletin on the Rheumatic diseases! Published by the Arthritis Foundation 1212 Avenue of the Americas, New York, N.Y. 10036.
3. Resúmenes extraídos de las siguientes publicaciones:
  - 1.3 Barth, W.F., R. Asofsky, T.J. Liddy, Y. Tanaka, D.L. Rowe and J.L. Fahey, "An Antibody Deficiency Syndrome". Am. J. Med., 39: 319-333, 1965.
  - 2.3 Barton, E.M., "Abnormal Serum Proteins as Aids in Diagnosis of Rheumatoid Arthritis and Systemic Lupus Erythematosus". Med. Clin. No. Am., 43:607-613, 1959.
  - 3.3 Bernstein, S.H., And J. Allerhend, "Abnormalities of serum Proteins as criteria for the diagnosis of Acute Rheumatic Fever". Am. J. Med. Sci., 247:81/431 87/43, 1961.
  - 4.3 Brackenridge, C.J. and E. R. Csillag, "A Quantitative Electrophoretic Survey of Serum Protein Fractions in health and disease". Acta. Med. Scand., 172 Suppl. 383: 5-66. 1962.
  - 5.3 Buckley, C.E., H. Nagaya and H.O. Sieker, "Altered immunologic Activity in Sarcoidosis". Ann. Int. Med., 64:508-520, 1966.
  - 6.3 Cone, T.E., "Serum Proteins in Infancy and Childhood" F.W. Sunderman and F.W. Sunderman, Jr., "Serum proteins and the

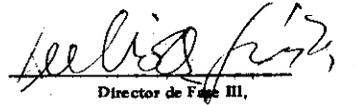
- 14.3 Fessel, W.J. and B.W. Grunbaum, "Electrophoretic and Analytical Ultra-Centrifuge Studies in sera of Psychotic patients: Elevations of gamma globulins and macroglobulins and Splitting of alpha Globulins". *Ann. Intern. Med.*, 54: 1134-1145, 1961.
- 15.3 Gilbert, C. and R. Hong, "Qualitative and Quantitative Immunoglobulin Deficiency". *Am. J. Med.*, 37: 602-609, 1964.
- 16.3 Gleich, G.H.J.J. Condemi, and J.H. Vaughan, "Dysgammaglobulinemia in the presence of plasma cells. "New Eng. J. Med. 272: 331-340, 1965.
- 17.3 Graham W.D., "Proteins Electrophoretic analyses of serum of cancer patients". *Clin. Chem.*, 9:582-593, 1963.
- 18.3 Hong R., W.K. Schubert, E.V. Perrin, and C.D. West, "Antibody deficiency Syndrome Associated With Beta-2 Macroglobulinemia". *J.of.Ped.*, 61:831-842, 1962.
- 19.3 Hong, R., and C.D.West, "Gamma-1 Globulin levels in rheumatic Fever". *Arthritis Rheum.*, 7:128-137, 1964.
- 20.3 Jencks, W.P., E.R.B. Smith, and E.L. Durrum, "The Clinical Significance of the analysis of serum protein Distribution by filter paper Electrophoresis". *Am. J. Med.*, 21: 387-405, 1956.
- 21.3 Krauss, S., J. E. Sodal, "Paraproteinemia in the Lymphomas". *Am. J. Med.*, 40:400-413, 1966.

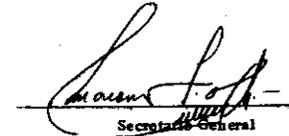
- 22.3 Kyle, R.A. and E.D. Bayrd, "Benign Monoclonal Gammopathy: A potentially Malignant Condition?" Am. J. Med., 40: 426-430, 1966.
- 23.3 Lorinez, A.B., C.P. McCarthy, R.E. Pottinger and K.H. Li., "Protein Excretion Patterns in Pregnancy". Am. J. Obstet. Gynec., 82: 252-259, 1961.
- 24.3 Michael, M., "The Serum protein in sarcoidosis". F.W. Sunderman and F.W. Sunderman, Jr. Serum proteins and the dysproteinemias, J.B. Lippincott Co., Philadelphia, 1964.

DR.   
 \_\_\_\_\_

  
 \_\_\_\_\_  
 Aesor.

  
 \_\_\_\_\_  
 Revisor.

  
 \_\_\_\_\_  
 Director de Faja III.

  
 \_\_\_\_\_  
 Secretario General

Vo. Bo.

  
 \_\_\_\_\_  
 Decapo