

## Variaciones estacionales y atmosféricas de la secreción de jugo gástrico en perros

DR. RODRIGO GUTIÉRREZ SÁENZ\*  
DR. GUIDO JIMÉNEZ JIMÉNEZ  
DR. JOSÉ R., BRENES BRENES

Desde los principios de la Historia, conocida por la tradición y la palabra escrita, se han relacionado los cambios estacionales y atmosféricos con las enfermedades. Y, en el mismo sentido, se conocen bien los ciclos biológicos que sufren algunas especies, tal vez el más conocido de ellos, el del venado en el hemisferio norte. Toda la fisiología de la reproducción en estos animales está supeditada a los cambios estacionales. Algunas de esas especies pueden sufrir adaptaciones en su fisiología, o cambios totales en su ciclo biológico si tales condiciones de ambiente se alteran.

Hipócrates dijo sobre este particular: "Quienquiera desee practicar apropiadamente la ciencia médica debe proceder de la siguiente forma: primero debe considerar qué efectos produce cada estación del año; porque las estaciones no son iguales, variando ampliamente entre sí y en sus efectos. Porque esta es la razón para que las enfermedades del hombre, al igual que sus órganos digestivos, sufran cambios...".

En años recientes un sinnúmero de investigadores han tratado de estudiar la relación que existe entre las complicaciones de la úlcera gastroduodenal y cambios estacionales y climatéricos en general (1, 2, 3, 4, 5, 6).

El contenido de acidez total y libre en estómagos humanos y de perro, en relación a los cambios climatológicos (2), asimismo se ha tratado de demostrar variaciones diurnas y nocturnas en la acidez del contenido gástrico (8).

El presente trabajo tiene el propósito de estudiar la acidez gástrica en relación a condiciones climatéricas que, comparadas con aquellas zonas del mundo que tienen estaciones, son de mínima variación.

### MATERIAL Y METODOS

Se tomaron 16 perros callejeros, escogidos a la suerte entre aquellos que había recluidos en las perreras de la Escuela de Medicina el semestre de marzo a julio del año en que se comenzó el trabajo. Su peso varió entre 5.4 y 12 kilogramos, con un peso promedio de 8.12 kilogramos. Los perros se numeraron

\* Departamento de Fisiología, Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica.

del 1 al 16 y se dividieron en grupos de 4 cada uno a los que diariamente se les pasó sonda gástrica del tipo Levin y se les extrajo el contenido gástrico en ayunas. Cada muestra se dividió en 4 tubos para posterior titulación del ácido libre y total. La determinación de acidez total y libre se hizo con la técnica usada corrientemente (7, 8, 9, 10). Estos valores corresponden a acidez expresada en porcentaje o en miliequivalentes de ácido por litro.

Periódicamente se visitó el Instituto Meteorológico Nacional para copiar los registros diarios que allí se llevan sobre temperatura ambiente, humedad relativa, presión barométrica, precipitación pluvial y, durante este año de investigación, la precipitación de cenizas volcánicas.

Como el Instituto Meteorológico registra los parámetros mencionados varias veces al día, se hizo primero una media diaria y posteriormente una media semanal, las cuales se detallan en los gráficos.

Todo el material recogido fue estudiado detenidamente con la ayuda del Lic. Rodrigo Umaña A., Profesor de Estadística de la Escuela de Medicina y del Centro de Investigaciones Económicas de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Costa Rica.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos en nuestro trabajo de investigación son los siguientes:

- a) La acidez total y la acidez libre varían directamente entre sí (gráfico N° 1).
- b) En agosto, setiembre, octubre y noviembre fue donde se observó la más alta producción de ácido.
- c) La temperatura de los meses de agosto, setiembre y octubre registró menos variación, mientras que en los meses de noviembre, diciembre y enero se registraron grandes oscilaciones térmicas y la temperatura más baja del año. En los meses de febrero, marzo y abril volvió la temperatura a ser más constante; en mayo, junio y julio se volvieron a registrar grandes oscilaciones térmicas; en la última semana de abril, se observó la más alta temperatura del año.
- d) La humedad relativa (gráfico N° 2) fue constante en agosto, setiembre y octubre. Hay baja apreciable en noviembre, diciembre y enero; continúa baja pero constante en febrero, marzo para subir a su máximo a fines de abril, mayo, junio y julio.
- f) La presión barométrica (Cuadro N° 3) se presentó baja en los meses de agosto, setiembre y octubre. Subió en noviembre, diciembre y enero. En febrero, marzo y abril se mantuvo alta con grandes oscilaciones, mientras que en mayo, junio y julio, es alta con pequeñas oscilaciones. Los cambios en presión barométrica son relativamente muy pequeños en su valor intrínseco, pues son del orden de 0.32 mm de Hg.

- g) En cuanto a precipitación pluvial (gráfico N° 4) se observó que en los meses de agosto, setiembre y octubre fue la más alta del año para disminuir a cero a finales de enero. Se mantuvo en cero febrero, marzo y mitad de abril, para ascender en mayo, junio y julio.
- e) Registramos la precipitación de cenizas volcánicas (gráfico N° 5) por ser un fenómeno transitorio, el cual dejamos a la curiosidad del lector observar las grandes precipitaciones de algunos meses y el comportamiento de la acidez libre y total durante esos períodos.

## DISCUSION

La mayoría de los autores norteamericanos que han buscado una correlación entre cambios climatológicos y un aumento en la producción de ácido clorhídrico en el contenido gástrico, concuerdan en que su más alto nivel se encuentra de agosto a noviembre (6, 1), mientras para otros es en primavera y verano (2). Todos los investigadores creen que los cambios climatológicos tienen influencia en la determinación del contenido gástrico por su acción sobre la red vascular del estómago o bien por las circunstancias de ambiente que rodean las distintas estaciones.

Nuestra investigación prueba, creemos nosotros, que no es posible encontrar ninguna relación entre temperatura, presión barométrica, humedad ambiente, precipitación pluvial y precipitación de cenizas volcánicas. Pero al mismo tiempo hay evidencia definida, de una diferencia grande entre la producción de ácido por parte del estómago en los meses de agosto, setiembre, octubre y noviembre, el cual coincide con la observación y los resultados de otros investigadores. Al no existir grandes cambios en los parámetros citados en nuestro país, hay suficiente base para plantear, como hipótesis solamente, la posibilidad de que exista un ciclo biológico en la secreción ácida del estómago, cuyo mecanismo debe ser investigado.

## RESUMEN

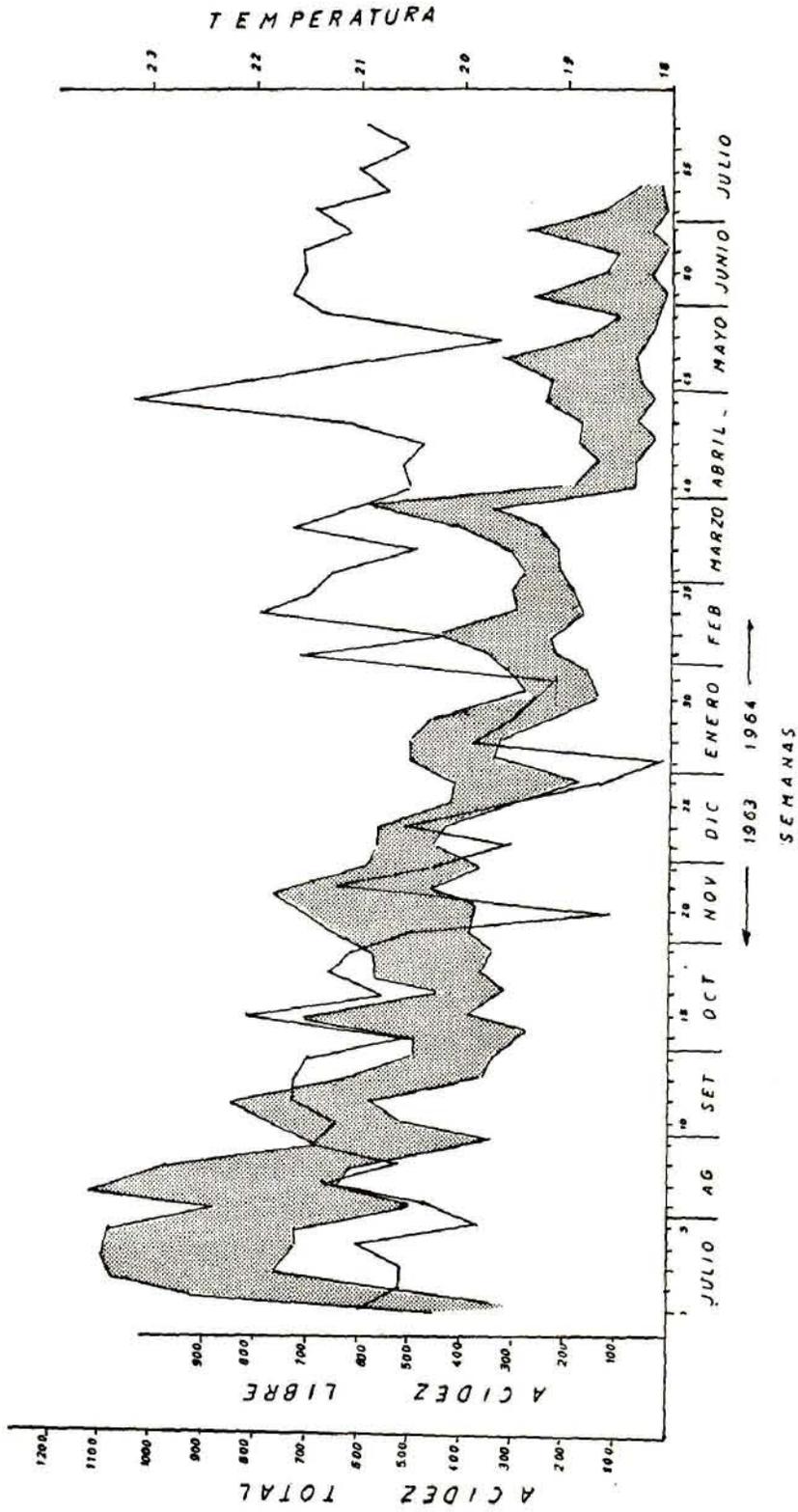
- a) Se presenta un trabajo de investigación realizado en 16 perros, durante un año, en el cual se mide el contenido de ácido libre y total diario.
- b) Se relaciona el contenido de ácido encontrado con temperatura, presión barométrica, humedad relativa, precipitación pluvial y precipitación de cenizas volcánicas y se concluye que no existe ninguna relación aparente entre estos aspectos y la producción de ácido por parte del estómago.
- c) Se concluye que existe un evidente aumento en la producción de ácido durante los meses de agosto, setiembre, octubre y noviembre.
- d) Se plantea la hipótesis de que existen cambios cíclicos en la producción de ácido por parte del estómago como característica de especie.

## BIBLIOGRAFIA

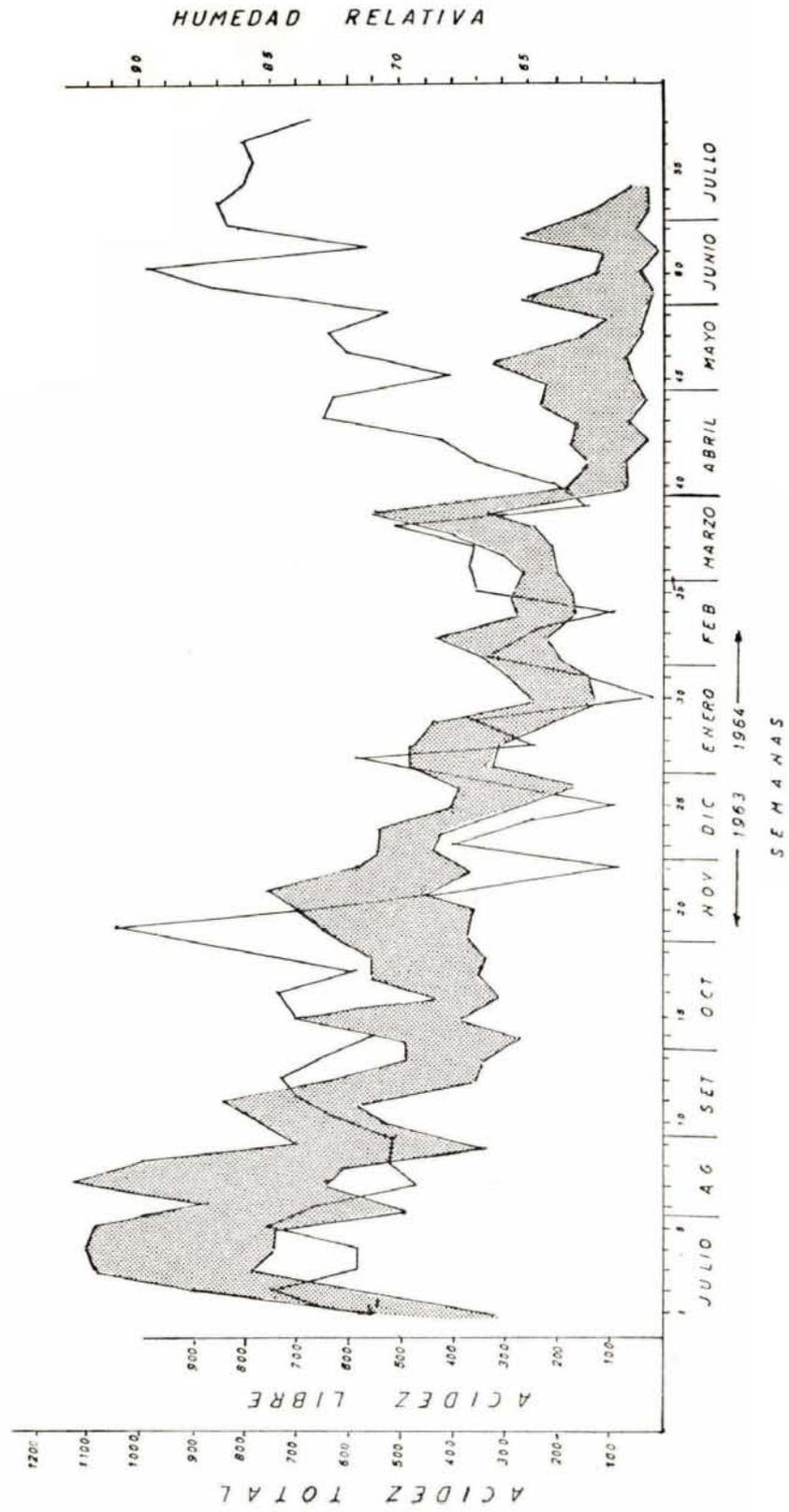
1. BOLES, R. S. AND WESTERMAN, M. P.  
Seasonal incidence and precipitating causes of hemorrhage from peptic ulcer. JAMA 156:1379. 1954.
2. SPENCER, J. PUCHKETT, R. AND MACFARLAND, R.  
Seasonal variations in gastric free HCL production. Am.J. Dig. Dis. 7:394 (1962).
3. BLANDER, M. AND DESJARDINS, J. A.  
Bleeding duodenal ulcer (a study of one hundred and sixty-two patients with particular reference to pain, seasonal incidence and blood group) JAMA - 170:2174, (1959).
4. LINN, H. W.  
An analysis of peptic ulcer in South Australia, based on a study of 1027 case reports. JAMA 160:1234 (1956).
5. MARKOV, I. I.  
Seasonal variations in the amount and acidity of gastric juice secreted in dogs and in man. Bull. Exper. Biol. & Med. 47:555, 1959.
6. BREEN, J. F. AND GRACE, W. J.  
Bleeding peptic Ulcer: Seasonal variations. Am. J. Dig. Dis. 7:727 (1962).
7. KOLMER:  
Clinical Diagnosis by Laboratory examinations, 2nd ed. New York, Appleton - Century - Crofts. Guc (1951).
8. WOLF AND WOLF:  
Human Gastric Function, New York, Oxford University Press, (1943).
9. TODD, SANFORD AND WELLS:  
Clinical Diagnosis by Laboratory Methods, 12th ed. W. B. Saunders Co. Philadelphia, (1953).
10. HAEK, PH. B. OSER, B. L. AND SUMMERSON, W. H.  
Practical Physiological Chemistry 13th ed. McGraw-Hill Book Co. Eng. (1947).

GRAFICA No 1

TEMPERATURA Y ACIDEZ GASTRICA

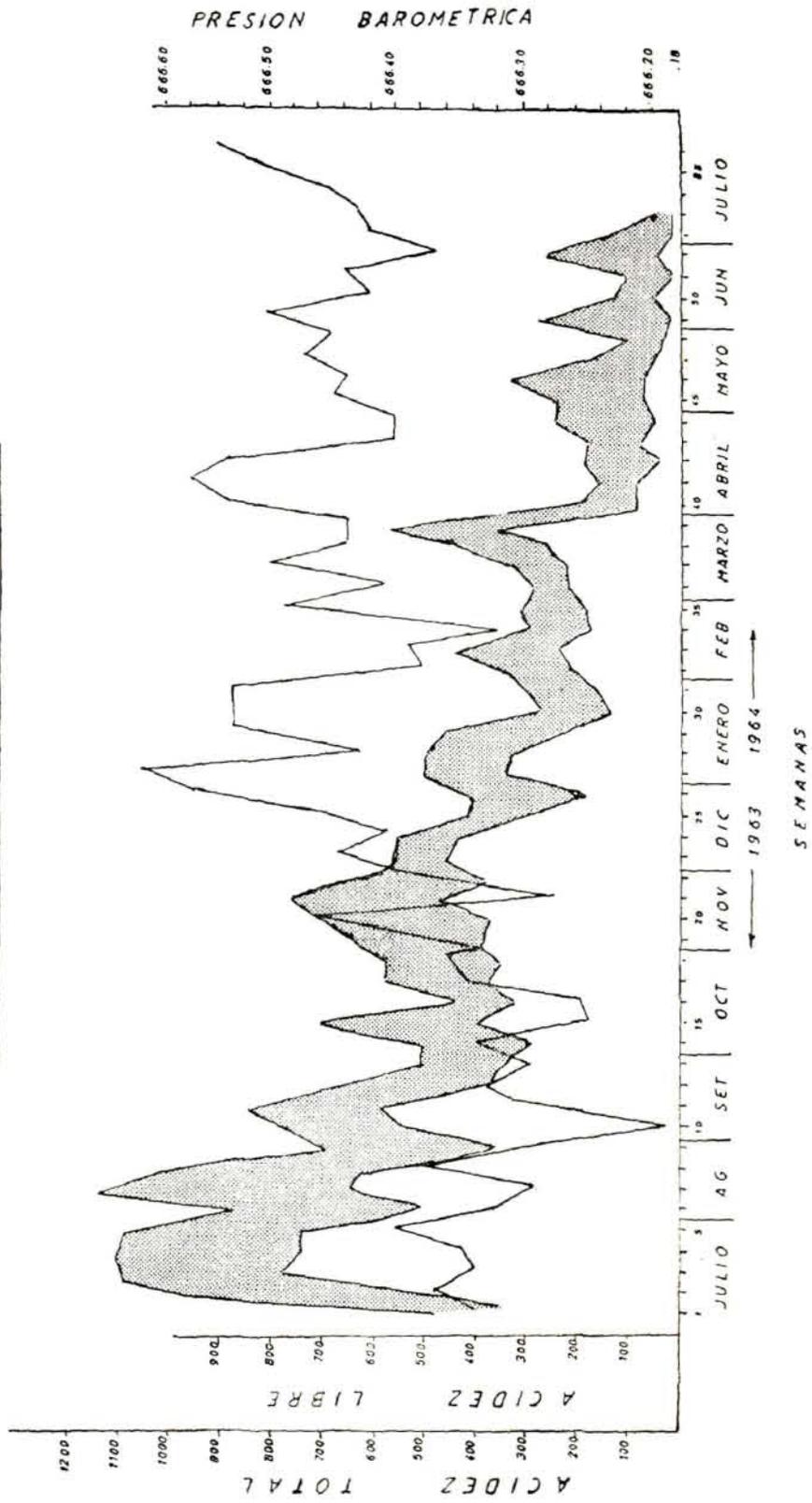


GRAFICA N° 2  
HUMEDAD RELATIVA Y ACIDEZ GASTRICA

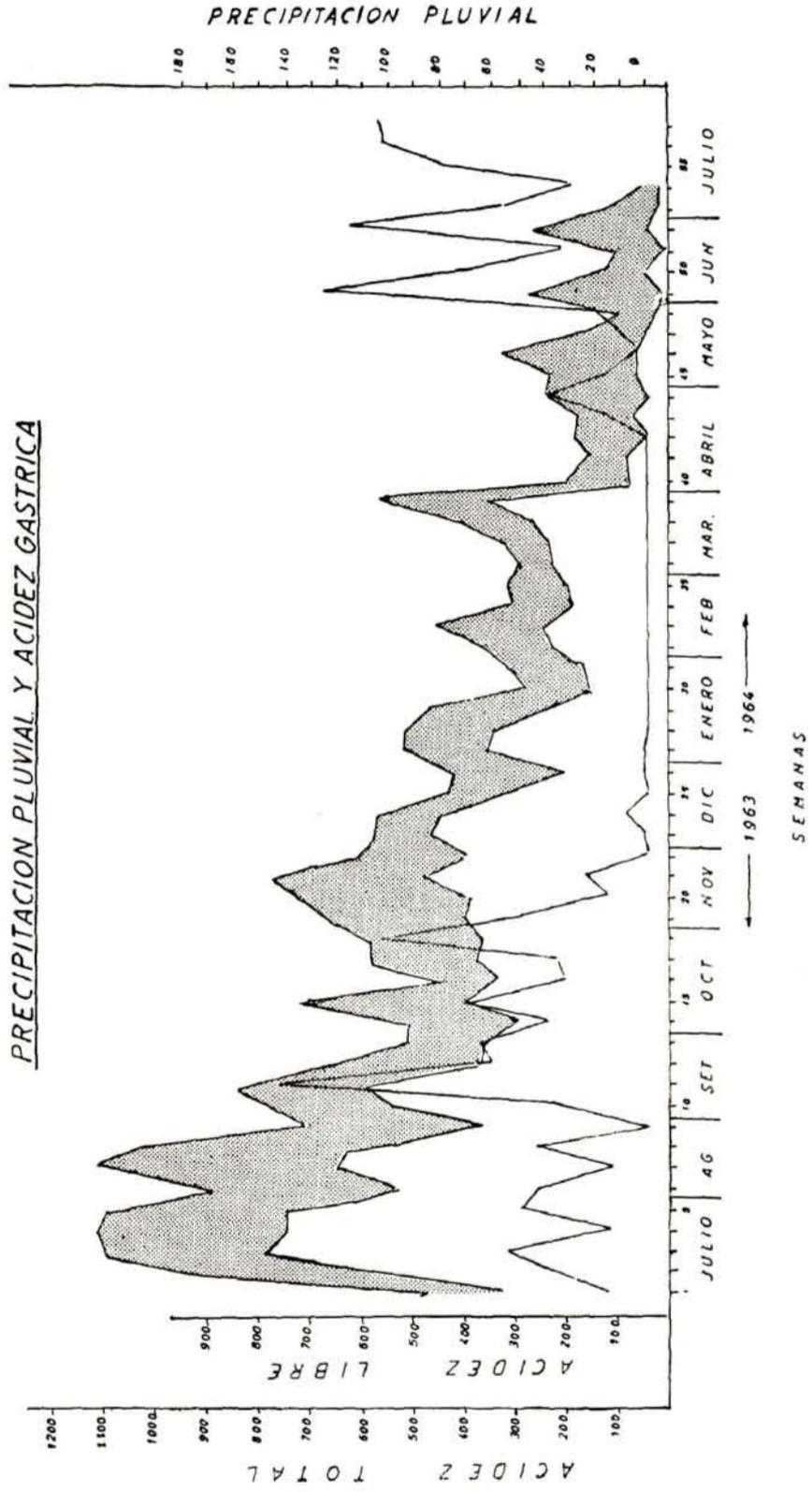


GRAFICA No. 3

PRESION BAROMETRICA Y ACIDEZ GASTRICA



GRAFICA N.º 4



GRAFICA N° 5  
PRECIPITACION DE CENIZA Y ACIDEZ GASTRICA

