

11237

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**



**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION**



**CIUDAD DE MÉXICO**

SECRETARIA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL

DIRECCION DE EDUCACION E INVESTIGACION

SUBDIRECCION DE ENSEÑANZA

UNIDAD DEPARTAMENTAL DE ENSEÑANZA DE POSGRADO

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION EN  
PEDIATRIA**

164

**"LOS NOMOGRAMAS Y LA INTERPRETACION  
DIAGNOSTICA DE LOS TRASTORNOS ACIDO  
BASE EN PEDIATRIA"**

291377

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
C L I N I C A  
P R E S E N T A D O P O R :  
OCTAVIO ALEJANDRO PEREZ MIGUEL  
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
ESPECIALISTA EN PEDIATRIA**

DIRECTOR DE TESIS: DR. MARGARITO F. GUTIERREZ GUZMAN



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.

LOS NOMOGRAMAS Y LA INTERPRETACIÓN DIAGNÓSTICA DE LOS  
TRASTORNOS ÁCIDO BASE EN PEDIATRÍA

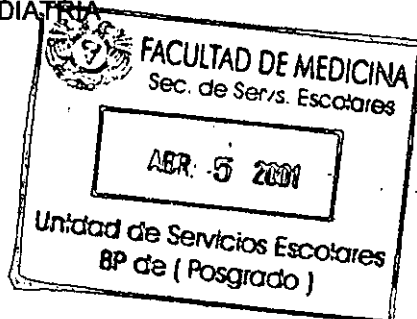
DR. OCTAVIO ALEJANDRO PEREZ MIGUEL

Vo. Bo.

DR. DAVID JIMÉNEZ ROJAS



PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE  
ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA



Vo. Bo.

DRA CECILIA GARCÍA BARRIOS



DIRECTORIA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN



DIRECCION DE EDUCACION  
E INVESTIGACION  
SECRETARIA DE  
SALUD DEL DISTRITO FEDERAL

LOS NOMOGRAMAS Y LA INTERPRETACIÓN DIAGNÓSTICA DE LOS  
TRASTORNOS ÁCIDO BASE EN PEDIATRÍA

Vo. Bo.  
DIRECTOR DE TESIS

DR. MARGARITO F. GUTIERREZ GUZMAN

---

JEFE DE ENSEÑANZA  
HOSPITAL PEDIÁTRICO AZCAPOTZALCO

**AGRADECIMIENTOS**

**A DIOS**

**POR PERMITIRME EXISTIR**

**A MIS PADRES Y A.M.B.**

**POR PERMANECER SIEMPRE CONMIGO**

**A MI ASESOR DE TESIS**

**POR SU APOYO INCONDICIONAL.**

## INDICE

RESUMEN

INTRODUCCIÓN ..... 1

MATERIAL Y METODOS ..... 2

RESULTADOS ..... 6

DISCUSIÓN ..... 8

CONCLUSIONES ..... 9

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 10

ANEXOS

## RESUMEN

Los trastornos ácido base son trastornos frecuentes, como representación de patologías digestivas y respiratorias, las cuales ocupan los primeros lugares de morbilidad y mortalidad en los niños menores de 5 años

El objetivo primordial fué tratar de determinar la utilidad práctica de los nomogramas en la interpretación de los trastornos ácido base y de conseguir una evaluación lo más exacta en relación a dichas alteraciones y consecuentemente obtener una guía apropiada para la terapéutica.

Con muestra de 86 pacientes del Hospital Pediátrico Azcapotzalco durante 5 meses, de ambos sexos, edad comprendida de 0 a 36 meses, presentando clínicamente trastornos ácido base. Se analizaron 390 gasometrías, se aplicó la fórmula de Henderson modificada y cuatro nomogramas para el diagnóstico ácido base. Se encontró que la acidosis metabólica y respiratoria aguda fue la causa más frecuente del diagnóstico. Se utilizó el índice de correlación de Pearson, concluyéndose que los nomogramas y la fórmula de Henderson modificada es práctica, útil y sencilla de manejar, requiere únicamente de tres parámetros para realizar un diagnóstico con 95% de credibilidad y 5% de error.

Palabras clave:  
Trastornos ácido base,  
Nomogramas y utilidad,  
Ecuación de Henderson modificada.

## INTRODUCCIÓN

Los ácidos y las bases son conocidas desde hace siglos como sustancias antagonistas. Es cierto que durante los siglos XVI y XVII, el conocimiento científico de los ácidos y las bases permaneció de manera rudimentaria<sup>1</sup>.

Durante los últimos siglos se investigó la forma en como conocer los ácidos y las bases en sangre, siendo en el último siglo cuando hubo un progreso importante en ese rubro<sup>1</sup>.

El equilibrio ácido base ha sido siempre un tema complicado debido a su terminología confusa. Los tres elementos principales del equilibrio ácido base en la clínica son el pH, que esta determinada por la concentración de hidrogeniones, CO<sub>2</sub> ó la presión parcial de bióxido de carbono, regulada por la ventilación pulmonar y la concentración de bicarbonato en plasma, un amortiguador primero extracelular y regulado después en mucho mayor grado por el riñón.<sup>2</sup>

El pH del líquido extracelular está regulado de manera estrecha entre 7.35 y 7.45 en las personas normales, diversos estados patológicos hacen que el pH del niño enfermo se desvíe de los límites normales, lo que en conjunto resultará en un trastorno ácido base. Los trastornos ácido base se clasifican como metabólico o respiratorio. Cuando una concentración plasmática de bicarbonato se desvía desde los límites normales, la alteración resultante del pH se denomina acidosis o alcalosis metabólica; cuando el acontecimiento primario es una desviación de la tensión arterial de bióxido de carbono, la alteraciones resultante del pH se denomina acidosis o alcalosis respiratoria.

Cuando se produce un trastornos ácido base los mecanismos fisiológicos tratan de normalizar la desviación del pH extracelular. Una parte importante de este proceso es la compensación secundaria del pulmón o riñón. La compensación respiratoria secundaria de un trastornos metabólico se inicia en plazo de minutos, y es completada en 12 a 24 horas, la compensación metabólica secundaria de un trastornos respiratorio ocurre con mayor lentitud, se inicia en plazo de hora y requiere de 2 a 5 días para ser completa.<sup>2</sup>

Si el pH se encuentra alterado solo por un cambio primario y su compensación secundaria el trastorno se clasifica como simple, cuando sobreviene una combinación de trastornos simples entonces se considera un trastorno mixto.

La identificación del tipo de trastorno, sea metabólico o respiratorio, simple o mixto es de gran importancia práctica para permitir la elección más adecuada del tratamiento de manera oportuna.



El niño se encuentra con mayor peligro de complicaciones graves, que amenazan su vida de la acidosis y la alcalosis, cuando experimentan un trastorno mixto con desviación del pH en la misma dirección para cada componente.<sup>3</sup>

La complejidad de los trastornos ácido base mistifica inicialmente a los clínicos. El dominio de unos cuantos aspectos fundamentales de la fisiología ácido base o ciertas reglas simples para el cálculo rápido de los aspectos ácido base, esperamos, eliminaran el misterio y facilitarán el diagnóstico de los trastornos simples como de los mixtos. Una vez comprendidos los aspectos básicos, el ejercicio clínico producirá excelencia y confianza en el diagnóstico de los trastornos ácido base a partir del cuadro clínico y los resultados de las pruebas de laboratorio disponibles con facilidad.<sup>2</sup>

Se ha reconocido desde hace mucho tiempo que una alteración de los mecanismos homeostáticos que controlan el equilibrio ácido base del organismo es asociado con un riesgo alto de trastornos en los órganos diana y muerte en el paciente extremadamente enfermo. A pesar del desequilibrio ácido base que es un aspecto integro patológico, continua presentando un número grande de paciente gravemente enfermo, de ahí la importancia de la comprensión de los principales fundamentos fisiológico y diagnósticos de los trastornos ácido base.<sup>4</sup>

Son múltiples las entidades nosológicas que se complican con algún trastornos ácido base, encontrándose un alto porcentaje de morbilidad y mortalidad. Estos trastornos se dan en un gran número de situaciones y presentan un amplio espectro de complejidad, algunas entidades patológicas como estado de deshidratación, estado de choque o datos de dificultad respiratoria entre otros complican secundariamente con algún trastornos ácido base simple o complejo.

El análisis de los gases en la sangre arterial es quizá uno de los estudios de laboratorio más solicitados y tal vez uno de los de mayor dificultad en su interpretación. Esta determinación se realiza generalmente para conocer el estado del intercambio de oxígeno y bióxido de carbono, así como el del equilibrio ácido base. La mayoría de los equipos con que se disponen en la actualidad miden con electrodos la presión parcial de oxígeno, la presión parcial de bióxido de carbono y el pH sanguíneo, además de bicarbonato.<sup>4</sup>

La mayoría de los médicos tienen un conocimiento al menos intuitivo de cuándo indicar una gasometría arterial, los estudios son solicitados fundamentalmente cuando el médico considera que el paciente puede tener una alteración significativa en el intercambio gaseoso o en el equilibrio ácido base. La interpretación de los resultados gasométricos no es el adecuado, por que no se conocen formulas o nomogramas que son de utilidad para el diagnóstico correcto y en su defecto el diagnóstico diferencial que puedan presentar.<sup>4</sup>

La ecuación de Henderson-Haselbach que es engorrosa en la clínica a sido modificada por Kassirer-Bleich ó Henderson modificada, para ver claramente la utilidad del pH determinado por la concentración de hidrogeniones, la presión parcial de bióxido de carbono regulado por la ventilación pulmonar y la concentración de bicarbonato regulado por el riñón. Esta formula subraya el punto importante de que la concentración de hidrogeniones y por tanto el pH, se define como el cociente entre el pCO<sub>2</sub> y el bicarbonato en plasma, sin que destaquen los valores absolutos de cada componente.<sup>4</sup>

$$H^+ = pCO_2/HCO_3 \times 24.$$

Definir el equilibrio ácido base por medio de este cociente, le permite al médico, comprender como actúa el equilibrio ácido base en el ámbito clínico, la interdependencia de los tres factores ácido base esenciales, pH, pCO<sub>2</sub> y HCO<sub>3</sub>, es fundamental para deducir cada uno de los efectos que sobre el estado ácido base, producen alteraciones primarias del bióxido de carbono y del bicarbonato. Esta fórmula es fácil de emplear solo si se conocen la concentración de hidrogeniones se puede reducir a dos de los tres valores medidos de laboratorio pH, pCO<sub>2</sub> y concentración de bicarbonato para calcular el tercero por medio de la ecuación. Si se conocen los valores medidos de pH sanguíneo, pCO<sub>2</sub> y concentración sérica de bicarbonato la ecuación de Henderson modificada será un instrumento clínico eficaz para diagnosticar un trastorno ácido base.<sup>5,6</sup>

Se disponen de diversos nomogramas del equilibrio ácido base para valorar lo apropiado de la compensación esperada ante la presencia de un trastorno ácido base, muchas de estas se pueden emplear junto con la ecuación de Henderson modificada y las reglas simples para la compensación esperada.<sup>7</sup>

Los nomogramas pueden ser utilizados por estudiantes, clínicos que pueden modificar cada trastornos dentro de la división del nomograma, actualiza el diagnostico diferencial para cada área y ayuda para un diagnostico lógico. Pueden utilizarse para determinar un diagnostico diferencial de los trastornos ácido-base con datos gasométricos publicados y obtener resultados de un trastornos ácido base simple o mixto.<sup>8</sup>

Los nomogramas que se utilizan para el diagnóstico de los trastornos ácido base tiene un alto indice de confianza. Para diagnosticar alteraciones agudas ó crónicas, simples o mixtas.<sup>9</sup>

Los nomogramas son más precisos y convenientes para diagnosticar un trastornos ácido base, utilizando tres ó cuatro parámetros gasométricos, bicarbonato, pCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub> y resultados de hidrogeniones por medio de la formula de Henderson modificada.

Es conveniente agregar en la práctica clínica los nomogramas que han perdido su uso para el diagnóstico de los trastornos ácido base.

La adecuada evaluación gasométrica, el diagnóstico y la clasificación de los trastornos ácido base simples y complejos requiere una clara comprensión de los mecanismos compensatorios que se desarrollan en respuesta a los desequilibrios ácido base simples, por lo que verificamos la utilidad de los nomogramas y la fórmula de Henderson modificada para el diagnóstico correcto de los trastornos ácido base en pacientes pediátricos.

Por lo que el planteamiento del problema es conocer la utilidad y confiabilidad de diversos nomogramas, ya establecidos, en relación al desequilibrio ácido base.

Cubriendo el objetivo del papel práctico de los nomogramas en la correcta interpretación del trastorno ácido base y la tendencia de confiabilidad así como la correlación en sus parámetros con la predicción del diagnóstico. Y por ende el tratamiento orientado y adecuado.

## MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio observacional, analítico, prospectivo, comparativo y longitudinal, de una muestra de 86 pacientes, hospitalizados en el Hospital Pediátrico Azcapotzalco, durante el periodo comprendido de Julio a Noviembre del 2000, determinándose el tamaño de la muestra para una población finita. Se incluyeron pacientes de ambos sexos, de una edad comprendida entre 0 a 36 meses de edad, y que requirieron de más de 4 días de hospitalización.

Se seleccionaron aquellos pacientes que requirieron toma de gasometría arterial, por presentar datos clínicos compatibles con un trastornos ácido base; por ejemplo con datos de dificultad respiratoria, deshidratación por gastroenteritis, estados de choque y sepsis.

Se tomaron como valores normales los siguientes resultados gasométricos: pH .35-7.45, pCO<sub>2</sub> 28-32 ; HCO<sub>3</sub> 18-22, pO<sub>2</sub> 60-90 , Exceso de base +/- 4. <sup>4</sup>

Cada gasometría se analizó por medio de la ecuación de Henderson modificada para obtener los hidrogeniones totales. Se tomo pH, pCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub> e hidrogeniones totales para analizarlos posteriormente en cuatro nomogramas clasificados e número consecutivos del 1 al 4 para obtener el diagnóstico de un trastornos ácido base.

La revisión de 390 gasometrías arteriales, se aplico a cada una de ellas la formula de Henderson modificada para obtener hidrogeniones totales; en cada gasometría se utilizó los 4 nomogramas para determinar un diagnóstico ácido base. Las gasometrías venosas ó las que no se reportaban por escrito se excluían del estudio.

Se clasificaron los trastornos ácido base de acuerdo a los resultados obtenidos de cada nomograma, de acuerdo al siguiente orden, acidosis metabólica, acidosis respiratoria aguda, acidosis respiratoria crónica, alcalosis metabólica, alcalosis respiratoria aguda y crónica, normal y trastornos mixtos. De cada resultados se obtuvo media, moda y desviación estándar y varianza.

Se realizó además un análisis estadística de correlación de variables por medio de la formula de Pearson, para conocer utilidad y validez de los nomogramas.

## RESULTADOS

Con 86 pacientes, 54 (62.8%) son del sexo masculino y 32 (37.2%) femenino, edad mínima de un día y máxima de 24 meses, media de meses y desviación estándar de 4.74. Gráfica 1

El diagnóstico más frecuente fue enfermedad de membrana hialina con 18 pacientes (20.9%) seguidos de problemas gastrointestinales 11 (12.8%), bronconeumonía 14 pacientes (16.3%) y sepsis 12 pacientes (14%). Grafica 2

De las 390 gasometrías analizadas el resultado del nomograma 1 fue el siguiente: 52(13.3%) presentaron acidosis metabólica, 74 (19%) acidosis respiratoria aguda, 72 (18.5%) acidosis respiratoria crónica, 29 (7.4%) alcalosis metabólica, 98 (25.1%) alcalosis respiratoria aguda, 23 (5.9%) alcalosis respiratoria crónica, 40 (10.3%) se catalogaron como normales y 2 (0.5%) con trastornos mixtos. Anexo 1-6

Del nomograma 2, con los siguientes: 93 (23.8%) con acidosis metabólica, 34 (8.7%) acidosis respiratoria aguda, 11 (2.8%) acidosis respiratoria crónica, 4 (1%) alcalosis metabólica, 92 (23.6%) con alcalosis respiratoria aguda, ninguno con alcalosis resprlatoria crónica, 31 normales y 124 (32.1%) con trastornos ácido base mixtos. Anexo 1-6

En el nomograma 3 con los siguientes valores: acidosis metabólica 95 (24.4%), acidosis respiratoria aguda 34 (8.7%), acidosis respiratoria crónica 19 (4.9%), alcalosis metabólica 8 (2.1%), alcalosis respiratoria aguda 73 (18.7%), alcalosis respiratoria crónica 113 (29%), normales 29 (7.4%) y 19 (4.9%) con trastornos mixtos. Anexo 1-6

Y en el nomograma 4 fue: 88 (22.6) con acidosis metabólica, 35 (9%) con acidosis respiratoria aguda, 17 (4.4%) acidosis respiratoria crónica, 9 (2.3%) con alcalosis metabólica, 96 (24.6%) presentaron alcalosis respiratoria aguda, 100 (25.6%) alcalosis respiratoria crónica, 27 (6.9%) normales y solo 18 (4.6%) con trastornos mixtos. Anexo 1-6

Se obtuvieron media, moda desviación estándar, rango y varianza para cada diagnóstico y nomograma así como coeficiente de correlación o índice de Pearson entre nomograma 1-2 y nomograma 3-4, para cada diagnóstico y evaluar la intensidad de la relación entre las variables, reportándose los siguientes resultados:

CUADRO 1. INDICES DE CORRELACION DE PEARSON POR NOMOGRAMA

DIAGNOSTICO	NOMOGRAMA	PH	PCO2	HCO3	H+
ACID.METAB.	1 -- 2	-0.0535	0.2554	0.1273	-0.052
	3 -- 4	0.28	0.07	0.03	0.29
ACID.RESP.AG.	1 -- 2	0.106	0.0247	0.2323	-0.1491
	3 -- 4	0.4668	0.4059	0.0647	0.5487
ACID.RESP.CR.	1 -- 2	0.23	-0.24	-0.21	0.42
	3 -- 4	-0.04	0.31	-0.43	-0.07
ALC. METAB.	1 -- 2	-0.0535	0.2554	0.1273	-0.052
	3 -- 4	0.28	0.07	0.03	0.29
ALC.RESP. AG.	1 -- 2	0.1613	0.0249	-0.0632	0.2394
	3 -- 4	-0.1627	-0.0726	-0.095	-0.0513
ALC.RESP. CR.	1 -- 2				
	3 -- 4	-0.1368	0.1213	0.0608	0.1165
NORMAL	1 -- 2	-0.04	-0.41	-0.4	-0.13
	3 -- 4	-0.159	-0.0514	-0.0704	0.1917
TRAS. MIXTOS	1 -- 2	-1	1	1	1
	3 -- 4	-0.02	-0.05	0.03	0.01

## DISCUSIÓN

Los trastornos ácido base en pediatría son el resultado de múltiples patologías, principalmente respiratoria y digestivas. En el presente estudio se encontró como causa frecuente de hospitalización el síndrome de distres respiratorio secundario a enfermedad de membrana hialina, consecuente al elevado número de ingresos de pacientes recién nacidos de un día de vida.

Las alteraciones ácido base de mayor frecuencia encontradas, fueron la acidosis metabólica y respiratoria aguda, acorde a la patología de base más frecuentes.

El análisis de los gases en sangre arterial es quizá uno de los estudios de laboratorio más solicitados y a la vez uno de los más incomprensibles, esta determinación se realiza generalmente para conocer el estado ácido base.<sup>4</sup>

La adecuada evaluación gasométrica, el diagnóstico y la clasificación de los trastornos ácido base simples y complejos, requiere de una clara comprensión de los mecanismos compensatorios que se desarrollan en respuesta al desequilibrio ácido-base. La correcta interpretación de la gasometría arterial se fundamenta en primer lugar, en el hecho de interpretar los escasos valores así como la concordancia entre ellos.<sup>4</sup>

Debido a que no existen antecedentes publicados acerca de la utilidad de la ecuación de Henderson modificada y los nomogramas no es posible comparar los resultados obtenidos. Por lo tanto se determinó el coeficiente de correlación ó índices de Pearson entre nomograma 1-2 y 3-4, encontrándose que el valor obtenido promedio fue de 0.04, interpretándose que existe un acercamiento aproximado entre el diagnóstico en cada uno de los nomogramas, especialmente para diagnosticar trastornos ácido-base agudos tanto simples como complejos y en caso de obtenerse el coeficiente de determinación; el 1% caera en el error diagnóstico, observándose que la correlación es significativa en el 95% de confianza, considerando que existe asociación directa positiva en los 4 nomogramas para el diagnóstico de acidosis metabólica, respiratoria aguda, alcalosis metabólica y en los trastornos mixtos y asociación directa negativa en el resto de los diagnósticos no se encontró una relación directa en la alcalosis respiratoria crónica por que uno de los nomogramas no realizó el diagnóstico.

Por lo tanto se deduce que los nomogramas son prácticos y útiles para realizar un diagnóstico ácido base rápido y oportuno.

Se concluye; los trastornos ácido base en pediatría son causa de alta morbilidad y mortalidad en los grupos vulnerables, principalmente en la edad neonatal y primeros meses de vida.

La formula de Henderson modificada es de utilidad para obtener los hidrogeniones totales en cada gasometría y ser interpretada en cada nomograma.

Los nomogramas son de utilidad práctica para el diagnóstico de los trastornos ácido base en pediatría, en forma rápida y sencilla, teniendo un 95% de confiabilidad para el diagnóstico.



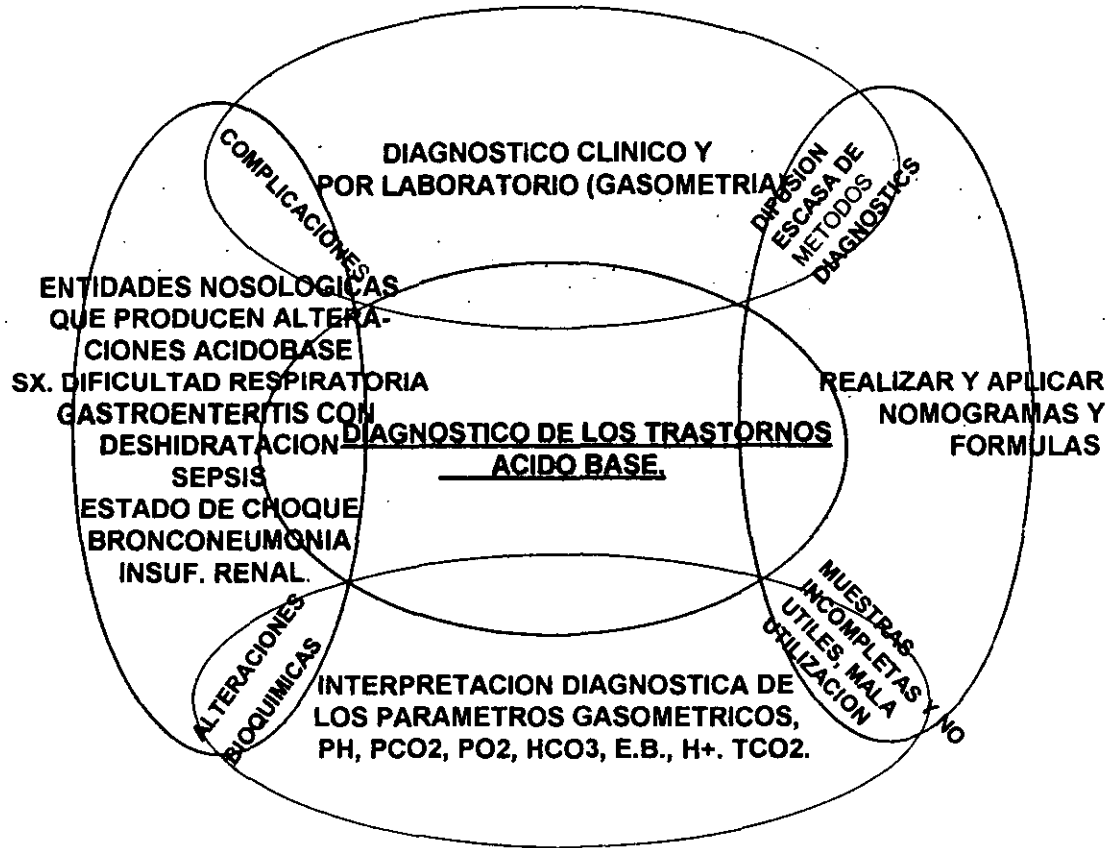
## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. Gohen Kassirer. El equilibrio ácido base y sus trastornos. Edit Limusa, 1994, 3ª. Ed. P.p. 350-450.
2. Hielen Brewer. Trastornos del equilibrio ácido base. Clínicas Pediátricas de Norteamérica, 1990, Vol. 4 p.p. 453-470.
3. Ortiz Méndez Víctor. Enfoque práctico de la interpretación de gases en la sangre. Rev. Mexicana de Pediatría, 1997, vol. 64, No. 2 p.p. 80-84
4. Carrasco V.H. La evaluación gasométrica en el hospital central militar, análisis cualitativos de 5.169 gasometrías. Rev. Sanidad militar, 1998, vol. 52 No. 4 p.p. 175-182
5. Edwar J. Masoro. An overview of hydrogenion ion regulation. Arch Intern Medicine, 1982, Vol. 142, No. 5 p.p. 1019-1024.
6. Kassirer-Bleich. Rapid estimation of plasma carbon dióxido tensión from pH and total carbon dioxide content. The New England Journal of Medicine, 1965, vol. 272 No. 20 p.p. 1067-1068
7. Josep Hobbs. Disturbances in acid-base metabolism. Postgraduate Medicine, Febrero 1988, Vol. 82 No. 2 p.p. 121-123.
8. Martin Goldberg. Computer Based intruction and diagnosis of acid base disorders. JAMA, Enero 1973, Vol. 223 No. 3 p.p. 269-275.
9. John Severinghaus. Acid base balance nomogram a Boston Copenhagen Detente. Anesthesiology, 1976 Vol. 45 No. 5 p.p.539-541.
10. Berhman, Kliegman and et.al. Tratado de Pediatría . Edit Interamericana, 1997, 15ª. Ed. Tomo I y II.
11. Brenner Barry, The Kidney, edit. Panamericana, 4ª. Edición. L994. P.p. 737-850 tomo I.
12. Carrasco V:H: La evaluación gasométrica en el hospital central militar, análisis cualitativos de 5.169 gasometrías. Rev. Sanidad Militar México, 1998 Vol. 52 No. 4 p.p. 175-182.
13. Jonathan Laurence, Sara and et.al. Cause of metabolic acidosis in prolonget surgery. Critical Care Medicine, Octubre 1999. Vol. 27 No. 10 p.p. 2142-2153.
14. Romero López Cuauhtemoc. Aspectos prácticos del diagnostico y tratamiento de las alteraciones del equilibrio ácido base. Rev. Iberolatinoamericana de Cuidados Intensivos, Septiembre 1995, vol. 4 No. 3 p.p. 131-140.
15. Arrellano Penagos Mario. Cuidados Intensivos en Pediatría. Edit. Interamericana 1994, 3ª. Edición p.p. 410-500.
16. J. Blumer Cuidados intensivos en Pediatría. Editorial Hurcost, 3ª. Edición España 1997. Tomo I, II, III,.

17. Boyd, Mackay, Lamb, and etal. Comparicion of clinical information gamcel from routine blood gas analysis and from gastric tonometry for intramural pH. The Lancet. L993. Vol. 341. No. 8838, p.p. 142-146.
18. Kanashiro Escalante. Capillary Blood gases in pédiatric intensive care unit. Criticar Care Medicina, Enero 2000, vol. 28 No. 1 p.p. 224-226.
19. Bockallil M:J: Description of acid-base status pH of tha blood. Crit Care Medicine 1999, Vol. 27 No. 5 p.p. 80-86.
20. Harrison. Marc Lych. Comparason of simultaneously obtained arterial and capillary blood gases in pediatic intensive care unit patients. Pediatric Critical Care, Nov. L997, Vol. 25 No. 11 p.p. 1904-1908.
- 21 Sol. S. Simmerman. Cuidados intensivos y urgencias en pediatria. Edit. Interamericana 1990. 2ª. Edicion p.p. 588.
22. Vega Franco Leopoldo. Pensamiento y acción en la investigación biomédica. Ediciones científicas la prensa. 1991. 1ª. Edicion p.p. 157.
  
23. Luis Jasso Gutiérrez. Magnitud, tipo, prioridades, diseño y trascendencia de la Investigación científica en el hospital de pediatria. Boletín Médico del Hospital Infantil de México. Junio 1999, Vol. 56 No. 6 p.p. 318-320.
24. García Roldan Como elaborar un proyecto de investigación Editorial universidad de Alicante. 1995. P.p. 266
25. Alarcon Segovia D. Fundamentos de la investigación clínica. Editorial siglo XXI, 1ª. Edición.
26. Paul M: Dorinsky. Clinical in chest medicine, Junio 1996. Vol. 17 No. 2 p.p. 220-230.
27. Jesús Reyna Obregón Estadística básica en ciencia de la salud, Dist. Editorial mexicana. 1991, México p.p. 230
27. Beth Dawson Saunders, Bioestadística médica, Edit. Manual moderno, 1997, 2a. Ed. México.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

RED CAUSAL

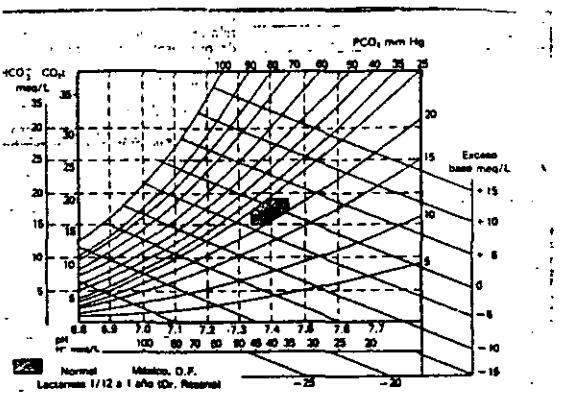


## 2.6 INSTRUMENTO DE MEDICION

- 1- Nombre: \_\_\_\_\_
- 2- Edad: \_\_\_\_\_ Dias: \_\_\_\_\_ Meses: \_\_\_\_\_
- 3- Sexo: Masculino: \_\_\_\_\_ Femenino: \_\_\_\_\_
- 4- Gasometria.

PH: \_\_\_\_\_ PCO<sub>2</sub>: \_\_\_\_\_ HCO<sub>3</sub>: \_\_\_\_\_ PO<sub>2</sub>: \_\_\_\_\_  
 Exceso base: \_\_\_\_\_ TCO<sub>2</sub>: \_\_\_\_\_ Dx: \_\_\_\_\_

- 5- Formula kassirer - Bleich  
 Hidrogeniones totales: \_\_\_\_\_
- 6- Nomograma 1. Dx. \_\_\_\_\_
- 7- Nomograma 2. Dx. \_\_\_\_\_
- 8- Nomograma 3. Dx. \_\_\_\_\_
- 9- Nomograma 4. Dx. \_\_\_\_\_



[H<sup>+</sup>] EN SANGRE ARTERIAL (nmol/litro)

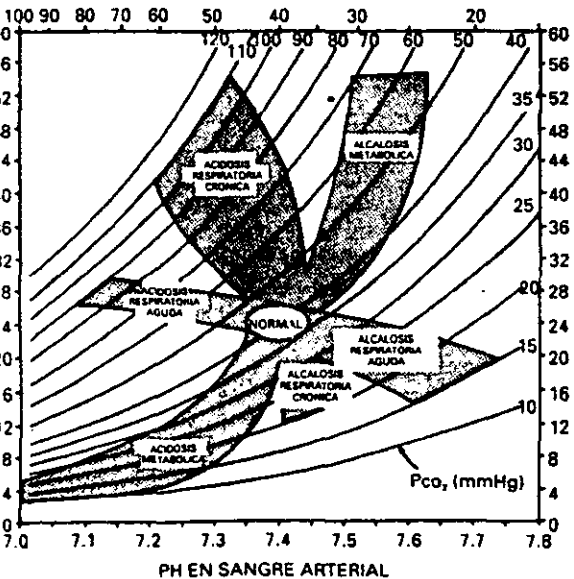


Figura 53-4. Nomograma del equilibrio ácido-base donde se representa el 95% de los límites de confianza de las compensaciones respiratoria y metabólica de los trastornos ácido-base primarios.

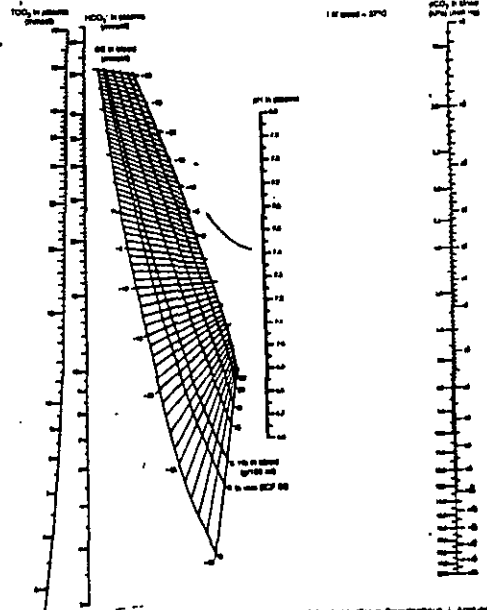


FIGURE 53-5. Aligned nomogram of Siggaard-Anderson, widely used in teaching and clinical reporting of acid-base balance. TCO<sub>2</sub>, total CO<sub>2</sub>; T, temperature; BE, base excess; pH, nomogram; PCO<sub>2</sub>, atmospheric P<sub>CO2</sub>. (From Benninger, J. Acid-base nomogram. In: Scriver-Chesterman, editors. *Principles of Internal Medicine*, 4th ed. St. Louis: C.V. Mosby, 1973.)

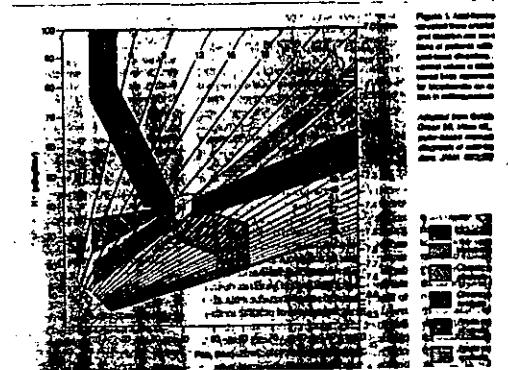
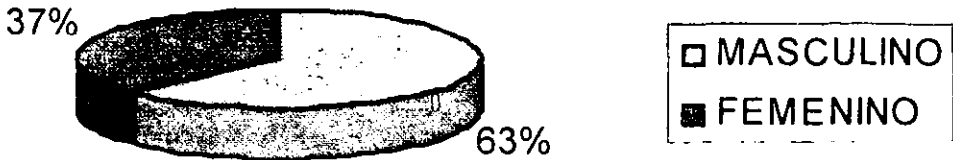


FIGURE 53-4. Acid-base nomogram showing normal limits and 95% confidence limits of compensation for primary acid-base disorders. The shaded areas represent the 95% confidence limits of compensation for primary acid-base disorders. (From Benninger, J. Acid-base nomogram. In: Scriver-Chesterman, editors. *Principles of Internal Medicine*, 4th ed. St. Louis: C.V. Mosby, 1973.)

## GRAFICA 1. PACIENTES POR SEXO



## Gráfica 2: Diagnósticos de ingreso

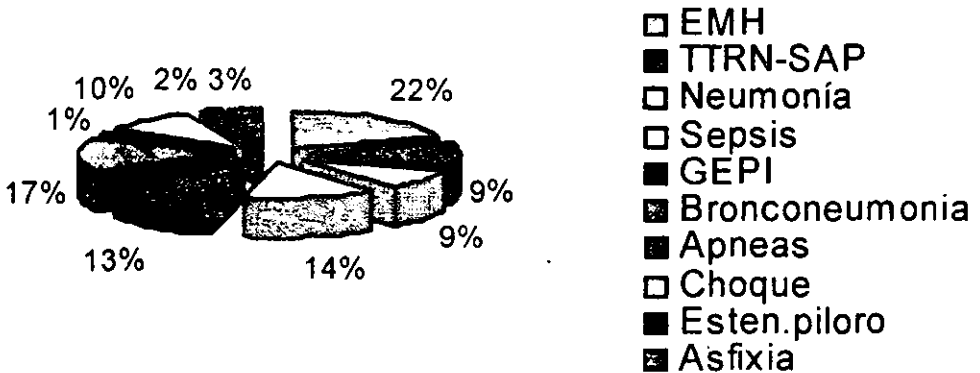


FIGURA 1

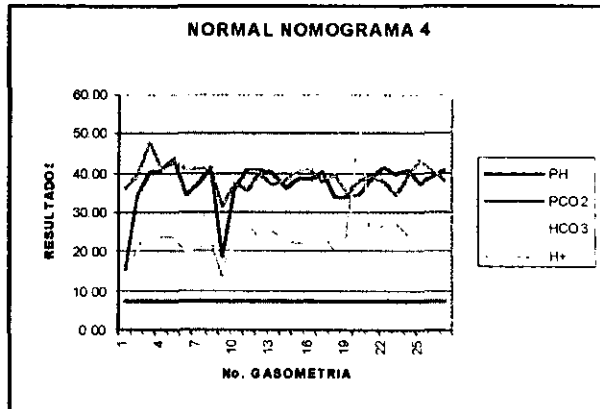
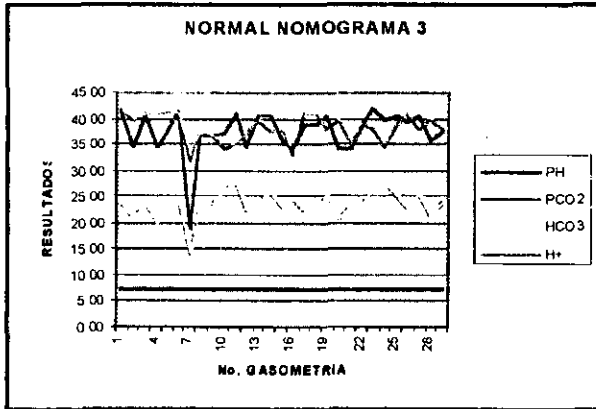
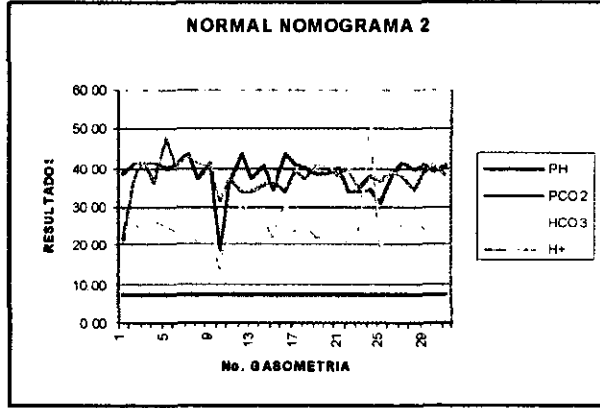
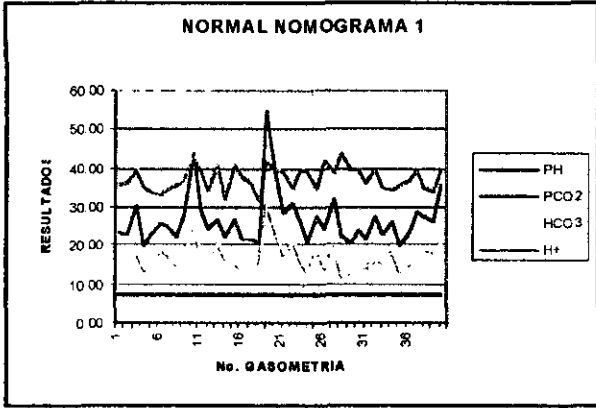


FIGURA 2

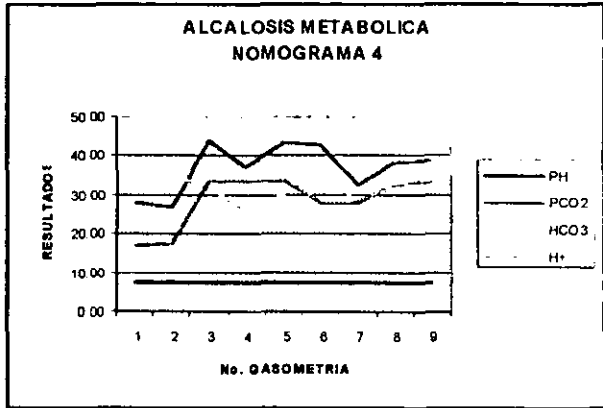
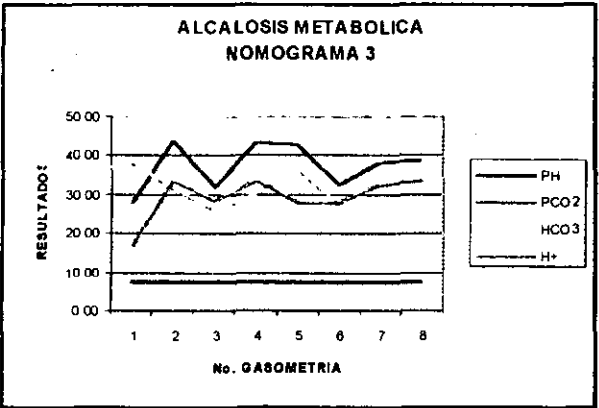
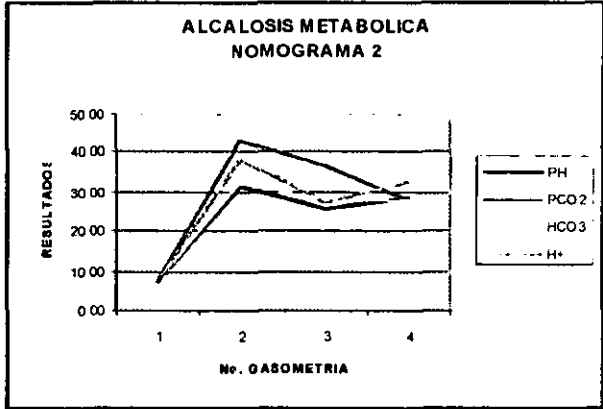
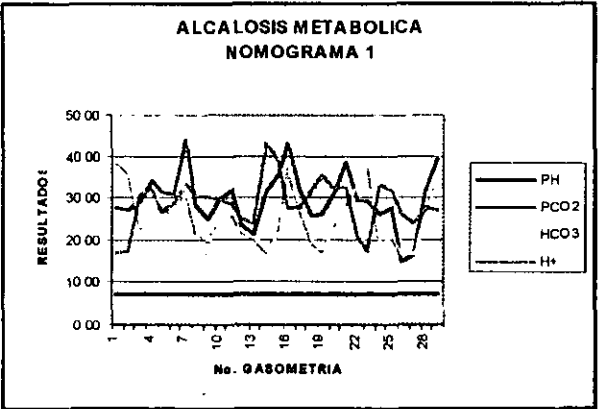


FIGURA 3

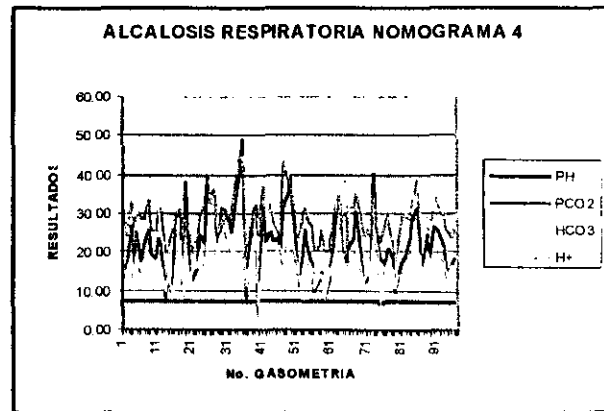
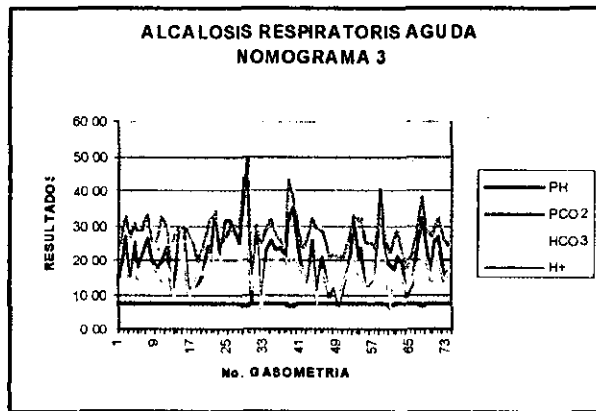
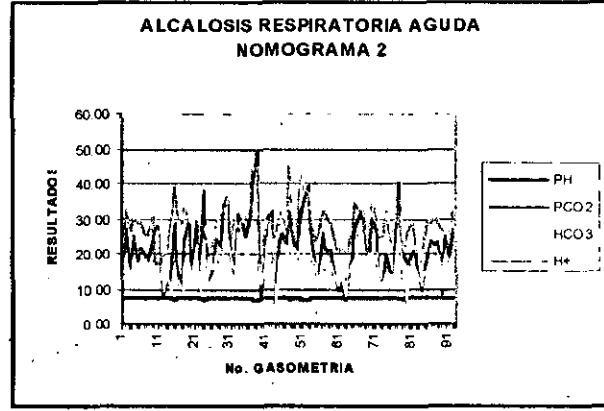
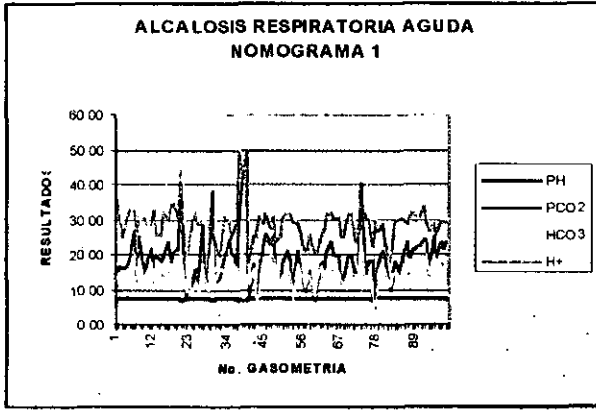
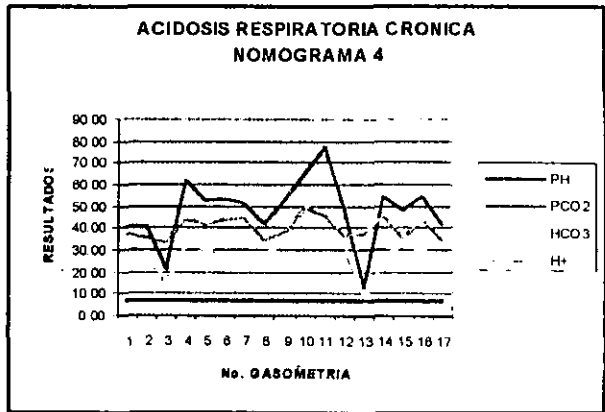
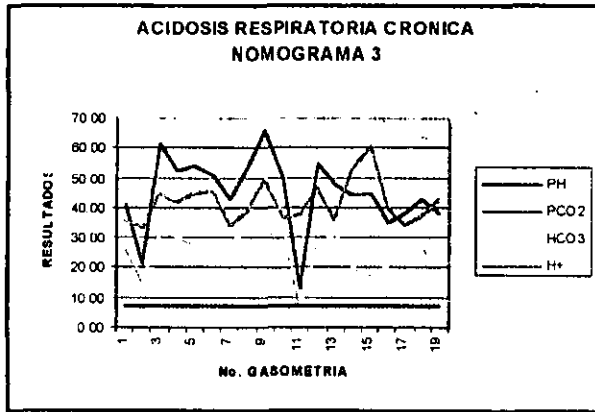
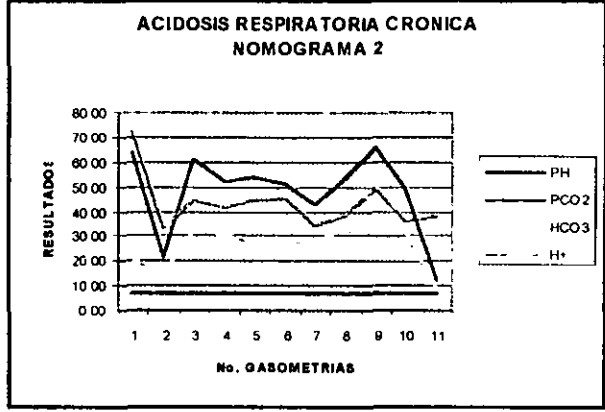
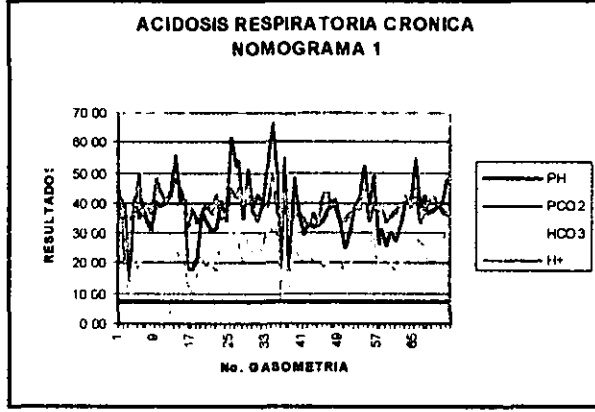




FIGURA 4



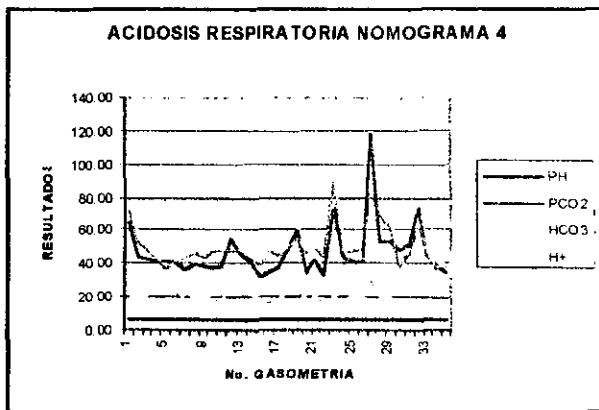
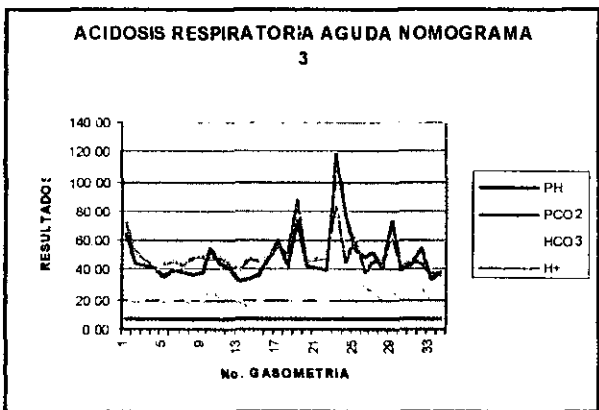
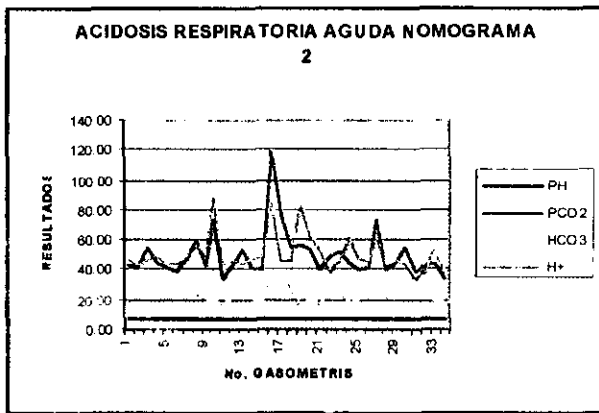
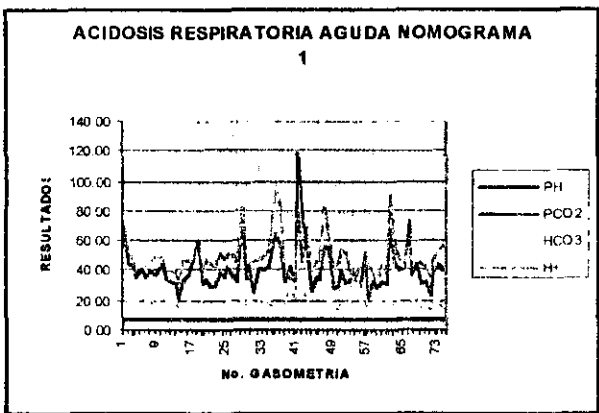


FIGURA 6

