

11237  
24  
24.

**"INDICES DE FUNCION RENAL EN RECIEN NACIDOS  
SANOS MENORES DE 2 500 g"**

**AUTORES: DR. ROBERTO CARRANZA MARTINEZ, DR. OMAR AVILA MARIÑO  
DRA. ARACELI FLORES GARCIA, DR. HECTOR ESPINOZA MALDONADO**

**DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA MEDICA**

**HOSPITAL GENERAL "DR. FERNANDO QUIROZ GUTIERREZ"  
ISSSTE**

**DIRECCION DEL AUTOR: DILIGENCIAS · 153 EDIFICIO "F" DEPARTAMENTO 303  
· COL. SAN PEDRO MARTIR  
TEL.: 655 - 89 67**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

1997



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

## RESUMEN

Se estudiaron 30 recién nacidos sanos de bajo peso durante un periodo de 7 meses. El objetivo fue evaluar y valorar el índice de función renal en recién nacidos sanos menores de 2 500 g, mediante la filtración glomerular y función tubular. El estudio se realizó en el H.G. "Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez" del ISSSTE. El tipo de estudio fue longitudinal, prospectivo y abierto.

A todos los RN se les tomo una muestra de sangre y se colectó orina, siendo toma única por la mañana, solicitándose en ambas muestras sodio, potasio, cloro, urea y creatinina. De los pacientes estudiados 15 fueron del sexo femenino y 15 del masculino; la edad gestacional media fue de 37.2 semanas (variación de 35 a 39 semanas); el peso promedio al nacimiento fue de 2 279 g; la creatinina sérica varió de 0.6 a 1.1 mg/dl; el sodio urinario entre 5.4 y 38 mEq/L; la FeNa varió entre 0.1 y 1.12% (media de 0.43%). La FeK varió entre 3.55 y 21.81% (media de 9.84%) y la FeCl varió entre 0.39 y 1.85% (media de 1.06%). La filtración glomerular media fue de 18.47 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>.

Se han valorado diversas pruebas para conocer la función renal del RN de bajo peso, las cuales son difíciles de realizar en la práctica medica, por lo que los hallazgos del presente trabajo son un método efectivo, no invasivo y rápido para determinar la función renal en el RN de bajo peso.

TFG	Tasa de filtración glomerular	FeNa	Fracción excretada de sodio
FeK	Fracción excretada de potasio	FeCl	Fracción excretada de cloro

## ABSTRACT

They were studied 30 newly born healthy of under weight during a period of 7 months. The objective was evaluate and value the indx of renal function in newly born healthy minor of 2 500 g, by means of the glomerular filtration and tubular function. The study was carried out in the H.G."Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez" of the ISSSTE. The type of study was longitudinal, prospective and open.

To all the RN they volume one sample of blood and was collected urine, being only taking, in the morning, requesting it in both samples sodium, potassium, chlorine, urea and creatinine. From the studied patients 15 were from the feminine sex and 15 of the masculine; the half gestational age was from 37.3 weeks (variation of 35 to 39 weeks); the weight average to the birth was from 2 279 g; the serum creatinine varied from 0.6 to 1.1 mg/dl; the sodium urinal between 5.4 and 38 mEq/L; the FeNa varied between 0.1 and 1.12% (half 0.43%). The FeK varied between 3.55 and 21.81% (half of 9.84%) and the FeCl varied between 0.39 and 1.85% (half of 1.06%). The half glomerular filtration was from 18.47 ml/min/1.73 m2.

Diverse test have been valued in order to know the renal function of the RN of low birth weight , which they are difficult to carry out in the medical practice, for what the discoveries of the present work is an effective method, not invasive and quick in order to determine the renal function in the RN of low birth weight.

GFR	Glomerular filtration rate	FeNa	Sodium fraction excretion
FeK	Potassium fraction excretion	FeCl	Chlorine fraction excretion

## INTRODUCCION

La filtración glomerular está directamente relacionada con la edad gestacional. La función renal al nacimiento esta disminuida, especialmente en los infantes más prematuros. El patrón de maduración de la TFG en neonatos prematuros ha sido objeto de controversia. De las 28 a las 35 semanas de gestación, la TFG (expresada en ml/min/1.73 m2) incrementa rápidamente (1-7)

Se ha sugerido que la depuración de creatinina se desarrolla muy lentamente antes de las 34 semanas de edad concepcional, aunque el tamaño corporal y el peso renal incrementan apreciablemente durante este tiempo.

En estudios previos, se describe un patrón característico de homeostasis de líquidos y electrolitos durante la primera semana de vida en infantes pretérmino con o sin SDR que fue independiente de la ingesta de líquidos. La TFG y la FeNa fueron bajas durante la fase prediurética, incrementaron marcadamente durante la fase diurética y luego disminuyeron a niveles intermedios durante la fase postdiurética (8,9,16).

El prematuro menor de 1500 g muestra una definida tendencia a perder sal con la consiguiente hiponatremia. Las pérdidas urinarias de sodio disminuyen mucho a medida que la edad gestacional y la edad postnatal aumentan. La excreción fraccional de sodio puede alcanzar niveles tan altos como 8 a 15% en prematuros muy pequeños.

La homeostasis de sodio en el neonato esta preparada para la conservación de sodio no para la excreción y una expansión del volumen extracelular (10).

La baja filtración glomerular puede predisponer al niño pretérmino a tener valores ligeramente mayores de potasio durante los primeros días de vida. Esto, además de la insensibilidad a la aldosterona, culminaría en merma de la excreción de potasio y tendencia a pérdidas de sodio.

Durante la vida fetal el papel de excreción del riñón e incluso el feto anefrico goza de homeostasis bioquímica. La producción fetal de orina comienza alrededor de las 10 semanas de gestación incrementando progresivamente a 28 ml/hr al término.

Después del nacimiento la TFG se incrementa en una vía predestinada de una media de 0.6 ml/min a las 26 semanas a 1.4 ml/min a las 33 semanas de edad postconcepcional. La concentración de creatinina plasmática, la cual es generalmente usada como una simple medida de TFG, es un valor limitado en infantes de bajo peso por los rangos normales amplios y a la presencia en el plasma de sustancias que interfieren con su cálculo (13,14).

## MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron 30 recién nacidos sanos menores de 2 500 g, que nacieron en la unidad Tocoquirúrgica del H.G. "Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez" del ISSSTE, durante el periodo comprendido del 10 de marzo al 15 de octubre de 1996, siempre y cuando cumplieran con los siguientes criterios de inclusión: RN sanos de ambos sexos menores de 2 500 g, atendidos en la unidad Tocoquirúrgica del Hospital.

Se excluyeron los RN con sospecha de uropatía obstructiva, patología renal y/o cardiorespiratoria, malformaciones congénitas múltiples y todos aquellos que hubieran recibido diuréticos, xantinas, aminoglucósidos o que hubieran ingresado a la terapia intensiva neonatal.

El tipo de estudio fue longitudinal, prospectivo y abierto.

El registro de los pacientes se llevó a cabo en una hoja especial previamente diseñada para ello, donde se anotaron edad gestacional, tipo de parto, apgar, peso, talla, sexo, resultados de laboratorio y escalas de clasificación.

La edad postnatal al momento de ingresar al estudio fue entre 18 y 72 hrs de vida extrauterina, manteniéndose en este tiempo sanos y manejándose con rutina del servicio de cunero fisiológico.

A todos los RN se les tomaron 2 ml de sangre y se colectó orina, siendo toma única, la primera de la mañana en forma espontánea, solicitándose en ambas muestras: sodio, potasio, cloro, urea y creatinina.

Para la realización de los parámetros solicitados se utilizaron los aparatos de Beckman Synchron CX4 CE, Beckman Synchron CX3 y Flamometro Phothometer.

Para determinar el índice de función renal se utilizaron las siguientes fórmulas:

U/P urea = urea urinaria entre urea plasmática; U/P creatinina = creatinina urinaria entre creatinina plasmática; U/P sodio = sodio urinario entre sodio plasmático; U/P potasio = potasio urinario entre potasio plasmático; U/P cloro = cloro urinario entre cloro plasmático.  
FeNa = U/P sodio/U/P creatinina x 100. FeK = U/P potasio/U/P creatinina x 100 y FeCl = U/P cloro/U/P creatinina x 100.

Para valorar la filtración glomerular se utilizó la fórmula de Schwartz expresada en ml/min/1.73 m2 SC

$K L / Cr. P$

K = constante:

recién nacidos de término = 0.44 (límite 0.40 - 0.48)

recién nacidos de bajo peso = 0.33 (límite 0.20 - 0.50)

L = longitud

Cr. P = creatinina plasmática

El resultado de la filtración glomerular mediante la fórmula de Schwartz se llevó al m2 SC.

## RESULTADOS

Durante el periodo de 8 meses se estudiaron 30 pacientes, 15 fueron del sexo femenino y 15 del masculino (*Gráfica 1*). La edad gestacional varió de 35 a 39 semanas (media: 37.2  $\pm$  0.92). El apgar al minuto fue de 7 a 9 con una media de 7.9; y el apgar a los 5 minutos fue de 8 a 9 con una media de 8.8. El peso al nacimiento varió de 1 800 a 2 500 g (media: 2 279  $\pm$  0.187 g). La talla al nacimiento fue de 41 a 49 cm con una media de 45.43 cm. La edad extrauterina varió entre 18 y 72 hr con una media de 36.4 hr.

La creatinina sérica varió de 0.6 a 1.1 mg/dl (media: 0.84  $\pm$  .14 mg/dl); el sodio urinario se encontró entre 5.4 y 38 mEq/L (media: 19.78  $\pm$  11.03 mEq/L).

De acuerdo a las fórmulas utilizadas en el presente trabajo se encontraron los siguientes resultados:

La FeNa varió de 0.1 a 1.12 (media: 0.43  $\pm$  .30) (*Gráfica 2*). La filtración al 1.73 m2SC varió desde 12.3 a 24.75 ml/min con una media de 18.47  $\pm$  3.35 y la filtración glomerular al m2SC varió de 7.1 a 14.3 con una media de 10.67  $\pm$  1.93 (*Gráfica 3*).

El U/P urea varió de 6.14 a 29.23 con una media de 13.31  $\pm$  5.69 (*Gráfica 4*), el U/P creatinina varió de 15 a 95 con una media de 36.79  $\pm$  19.56 (*Gráfica 5*), el U/P sodio varió de .04 a .98 con una media de .17  $\pm$  .07 (*Gráfica 6*), el U/P potasio varió de 1.25 a 7.43 con una media de 3.23  $\pm$  1.71 (*Gráfica 7*), el U/P cloro varió de 0.2 a 0.5 con una media de 0.32  $\pm$  .07 (*Gráfica 8*), la FeK varió de 3.55 a 21.81 con una media de 9.84  $\pm$  4.82 (*Gráfica 9*) y la FeCl varió de 0.39 a 1.85 con una media de 1.06  $\pm$  0.44 (*Gráfica 10*).

## COMENTARIOS

Se han valorado diversas pruebas para conocer la función renal del RN prematuro. De acuerdo a estudios previos en los que se ha reportado que la excreción urinaria de sodio es mayor en el niño pretérmino al compararla con el de término, en nuestra serie, los resultados obtenidos muestran cifras de 5.4 a 38 mEq/L, lo cual puede entonces considerarse como una adaptación fisiológica a una composición corporal dinámicamente cambiante.

En relación al FeNa, los resultados indican que es un buen índice para investigar la función renal del neonato de muy bajo peso al nacimiento o muy prematuros, ya que algunos autores mencionan que el balance glomerular de sodio se ve alterado en el niño prematuro por inmadurez tubular que permite una pérdida aumentada de este catión en orina y es por ello que debe ajustarse a la edad gestacional (11,12,13), sin embargo, nuestro estudio es el primero en su serie en realizarse en RN sanos de bajo peso variando la FeNa de 0.1 a 1.12% (media de 0.43  $\pm$  0.30).

La medición del índice de filtración glomerular brinda una estimación global de la función renal, sobre todo la tubular; en nuestra serie la filtración glomerular al 1.73 m2SC muestra un valor mucho menor a lo descrito por Schwartz y cols en 1987, reportando valores de 40.6  $\pm$  14.8, siendo los nuestros de 18.4  $\pm$  3.3, lo cual indica que la TFG es baja al nacimiento en RN de bajo peso si se compara con otras edades pediátricas, esto es particularmente importante a la hora de prescribir medicamentos o líquidos que se excretan meramente por filtración glomerular (aminoglucosidos, digoxina, vancomicina), además, puede predisponerlos a tener valores ligeramente mayores de potasio durante los primeros días de vida, por lo anterior, con frecuencia es necesario restringir su administración durante las primeras 24 a 48 hr de vida.

En cuanto al U/P de sodio, U/P de potasio, U/P de cloro, FeK y FeCl no se encontraron reportes en la literatura, sobre todo en recién nacidos mexicanos, por lo que los valores señalados en nuestra serie pueden tomarse como rangos de normalidad.

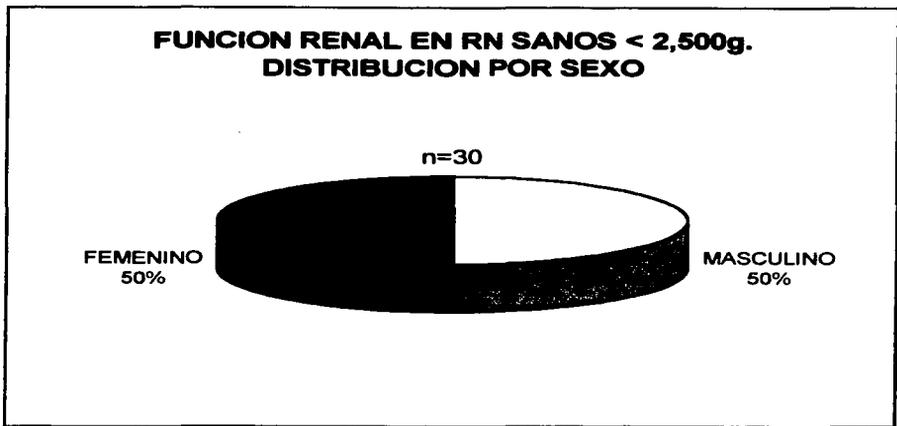
Se ha señalado, que la prueba que refleja más fielmente la VFG es la depuración de inulina; sin embargo, requiere de la colocación de venoclisis para aplicarla directamente; por otro lado no se encuentra al alcance de la mayoría de los centros hospitalarios y por ello resulta poco práctica, por lo que nuestro método empleado es sencillo ya que solamente requiere de toma simultánea de orina única y sangre, por lo que creemos que es un estudio útil y práctico.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

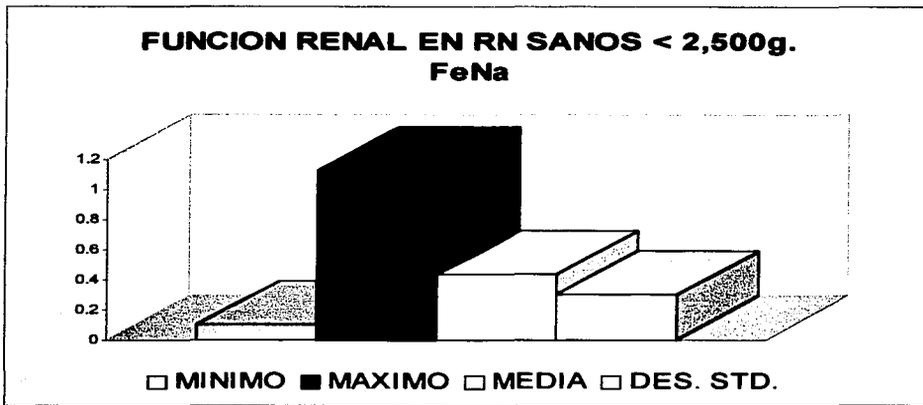
## BIBLIOGRAFIA

1. Bueva A, Guignard JP. Renal function in preterm neonates. *Pediatr Res* 1994;36:572-577
2. Aperia A, Broberger O. Postnatal development of renal function in preterm and full term infants. *Acta Paediatr Scand* 1981;70:183-187
3. Arant JR. Developmental patterns of renal functional maturation compared in the human neonate. *J Pediatr* 1975;92:705-712
4. Guignard JP, Torrado A. Glomerular filtration rate in the first three weeks of life. *J Pediatr* 1975;87:268-272
5. Fawer CL. Maturation of renal function in full term and premature neonates. *Helv Paediatr Acta* 1979;34:11-21
6. Coulthard MG. Comparison of methods of measuring renal function in preterm babies using inulin. *J Pediatr* 1983;102:923-930
7. Van der Heijden AJ. Glomerular filtration rate in the preterm infant: the relation to gestational and postnatal age. *Eur J Pediatr* 1988;148:24-28
8. Lorenz JM. Phases of fluid and electrolyte homeostasis in the extremely low birth weight infant. *Pediatr* 1995;96:484-489
9. Lorenz RL. Water balance in very low birth weight infants: relationship to water and sodium intake and effect on outcome. *J Pediatr* 1982;101:423-432
10. Department of paediatrics and child health. St James' University Hospital. Kidney function in the very low birth weight infant. 1992;32:1139-1165
11. Escovedo E. Función renal en el recién nacido de 32 a 36 semanas de gestación: utilidad de la FeNa. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1990;47:756-759

12. Arant BS. Nonrenal factors influencing renal function during the perinatal period. *Clin Perinatol* 1981;8:225-240
13. Vanpee M. Renal function in very low birth weight infants. Normal maturity reached during early childhood. *J Pediatr* 1992;121:784-788
14. Experience and reason. Assessment of glomerular filtration rate in preterm infants by serum creatinine: Comparison with inulin clearance. *Pediatr* 1995;96:1156-1158
15. Khurshid S. Renal function correlates of postnatal diuresis in preterm infants. *Pediatr* 1988;82:50-58
16. Strauss J, Zillerzuelo G. Función renal en el feto y en el recién nacido. *BoI Med Hosp Inf Mex.* 1982;39:148-153

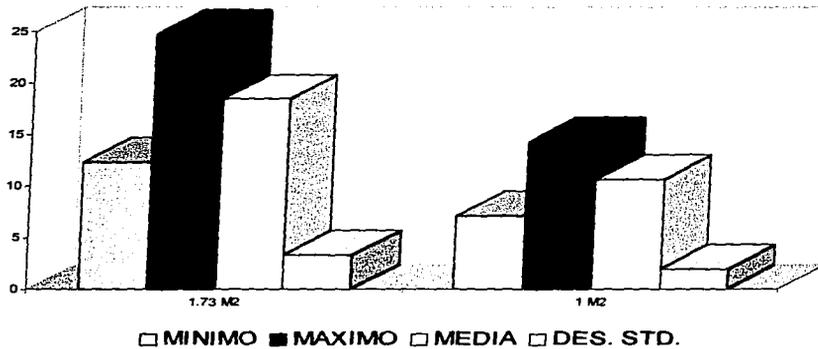


**GRAFICA 1**

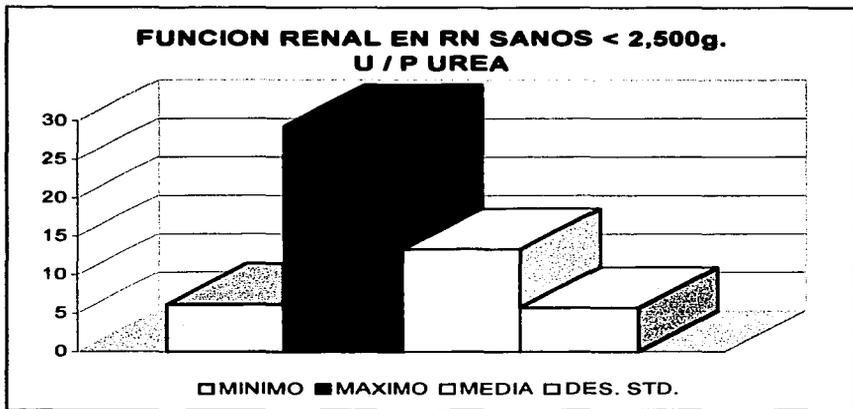


**GRAFICA 2**

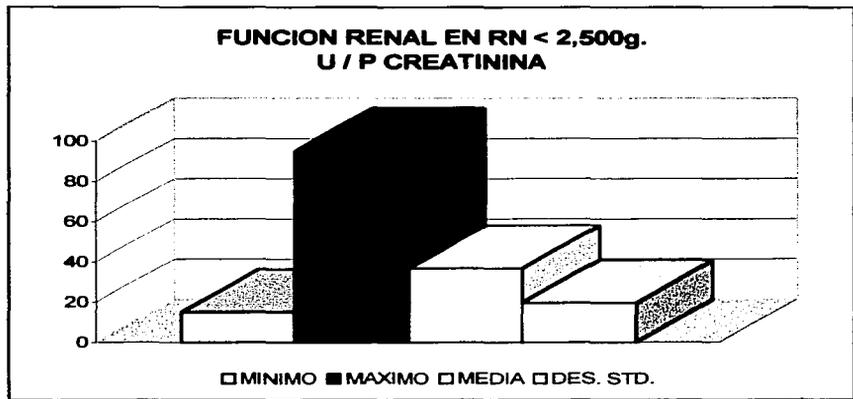
**FUNCION RENAL EN RN SANOS < 2,500g.  
FILTRACION GLOMERULAR**



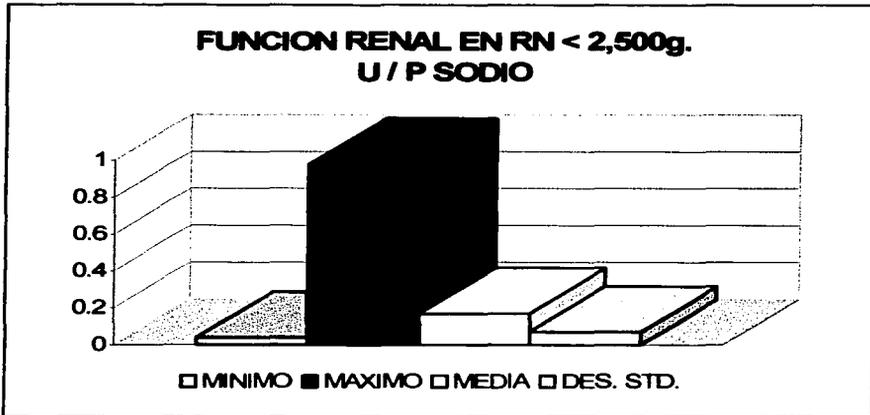
**GRAFICA 3**



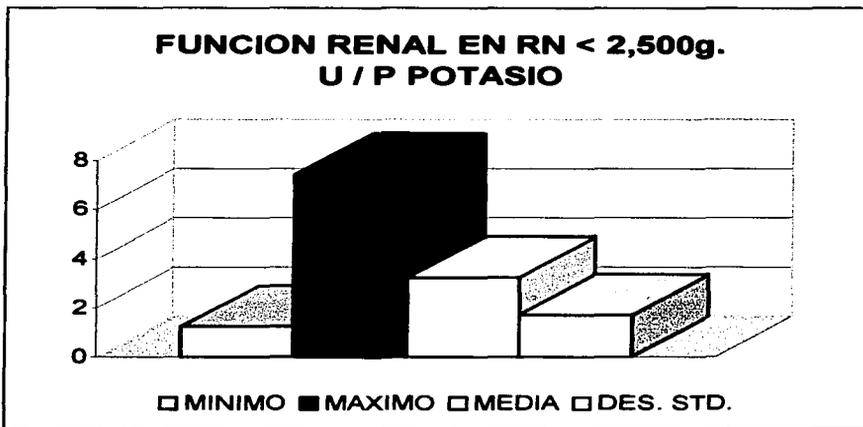
**GRAFICA 4**



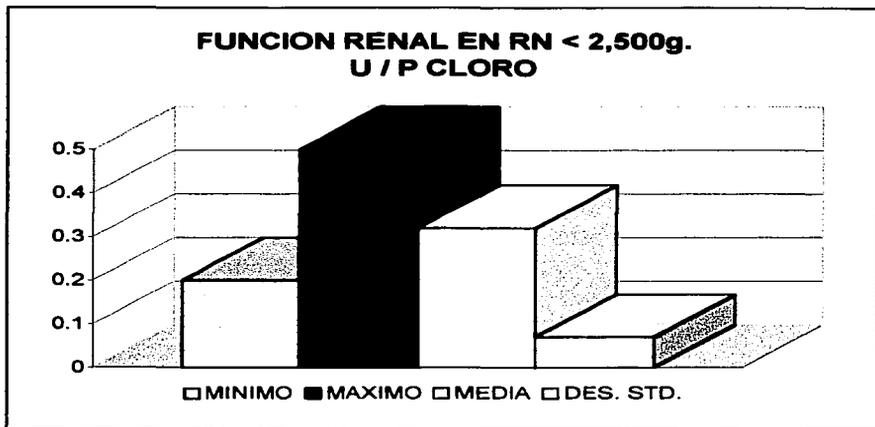
**GRAFICA 5**



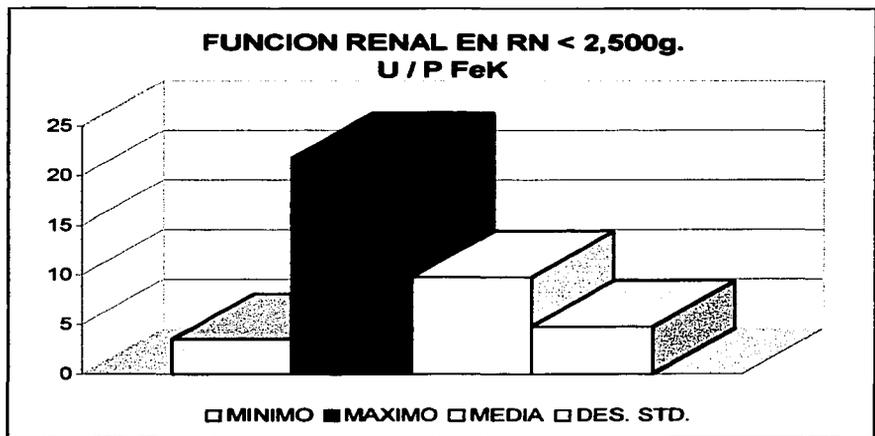
GRAFICA 6



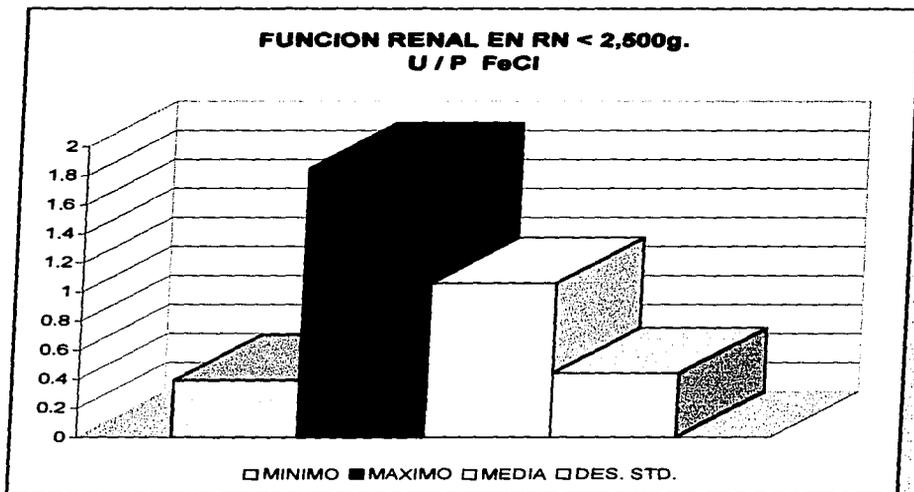
GRAFICA 7



**GRAFICA 8**



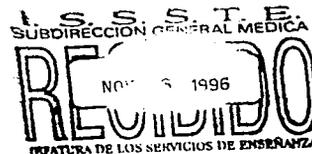
**GRAFICA 9**



**GRAFICA 10**

**HOSPITAL GENERAL "DR. FERNANDO QUIROZ GUTIERREZ"**

**ISSSTE**



Vo Bo Dr. Omar Avila Mariño

Profesor titular del curso de Postgrado  
de Pediatría y Coordinador del Servicio de Pediatría

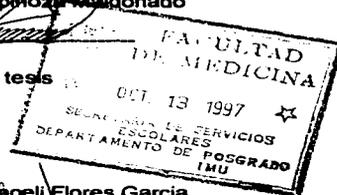
Dr. Roberto Carranza Martinez

Residente de tercer año de Pediatría Médica

Autor del trabajo de investigación

Vo Bo Dr. Hector Espinoza Maldonado

Asesor de tesis



Vo Bo Dr. Omar Avila Mariño

Asesor de tesis

Vo Bo Dra. Araceli Flores Garcia

Asesor de tesis

ISSSTE  
SUBDIRECCIÓN GENERAL MÉDICA  
H.G. DR. FERNANDO QUIROZ GUTZ.

ENE. 13 1997

Vo Bo Dra. Maria Egea Espinoza Perez

Coordinador de Enseñanza e Investigación

Vo Bo Dr. Rodolfo Prado Vega

Coordinador de la Comisión de Enseñanza

COORD. DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN