

11230



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACION

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
"DR. ANTONIO FRAGA MOURET"  
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
CENTRO MEDICO "LA RAZA"  
DEPARTAMENTO DE NEFROLOGIA

CORRELACION DEL GAMAGRAMA RENAL CON  $Tc^{99m}$  DTPA  
CON LAS FORMULAS DE COCKROFT-GAULT Y DEL ESTUDIO  
DE LA MODIFICACION DE LA DIETA EN LA ENFERMEDAD  
RENAL EN INDIVIDUOS SANOS POTENCIALES DONADORES  
RENALES

TESIS DE POSTGRADO  
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN:

**NEFROLOGIA**

PRESENTA:  
DR. JULIO DE LEON RAMIREZ REYES

ASESORES DE TESIS  
DRA. MARIA JUANA PEREZ LOPEZ  
DRA. CAROLINA AGUILAR MARTINEZ



IMSS

MEXICO, DF. AGOSTO DE 2005.

0348057



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

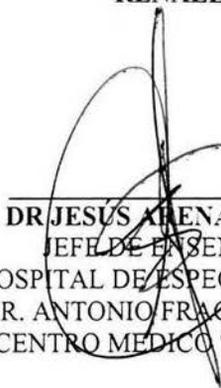
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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.

**CORRELACION DEL GAMAGRAMA RENAL CON Tc<sup>99m</sup> DTPA  
CON LAS FORMULAS DE COCKROFT-GAULT Y DEL ESTUDIO  
DE LA MODIFICACION DE LA DIETA EN LA ENFERMEDAD  
RENAL EN INDIVIDUOS SANOS POTENCIALES DONADORES  
RENALES**



  
**DR. JESUS ARENAS OSUNA**  
JEFE DE ENSEÑANZA  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
"DR. ANTONIO FRAGA MOURET"  
CENTRO MEDICO "LA RAZA"

  
**DR. ALFONSO LUIS GONZALEZ SANCHEZ**  
PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO DE NEFROLOGIA  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
"DR. ANTONIO FRAGA MOURET"  
CENTRO MEDICO "LA RAZA"

  
**DR. JULIO DE LEON RAMIREZ REYES**  
MEDICO RESIDENTE DE NEFROLOGIA

Nº 2005-3501-044

  
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DIVISIÓN DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.

## COLABORADORES

DR. JESUS MANOLO RAMOS GORDILLO  
RESIDENTE DE NEFROLOGIA

DRA. MONICA NAVARRO VITE  
RESIDENTE DE NEFROLOGIA

## AGRADECIMIENTOS

**“Me parezco al que llevaba el ladrillo  
consigo para mostrar al mundo  
cómo era su casa”**

B. BRECHT

Al creador (mi dulce Señor)

### **A MI FAMILIA**

A mis padres Jesús y Concepción  
A mi hermana Marisol  
Por ser los cimientos de lo que soy.

A la imprescindible compañera de batalla de tantos años;  
Mi esposa Sofia.

A mis maestros de Nefrología, a mis compañeros residentes  
y entrañables amigos.

**“Debes amar el tiempo de los intentos,  
debes amar la hora que nunca brilla”.**

S. Rodríguez.

## INDICE

RESUMEN.....	1
SUMMARY.....	2
ANTECEDENTES CIENTIFICOS.....	3
OBJETIVOS.....	7
MATERIAL Y METODOS.....	8
RESULTADOS.....	11
DISCUSION.....	12
CONCLUSIONES.....	13
BIBLIOGRAFIA.....	14
ANEXOS.....	15

## RESUMEN

### **CORRELACION DEL GAMAGRAMA RENAL CON Tc<sup>99m</sup> DTPA CON LAS FORMULAS DE COCKROFT-GAULT Y DEL ESTUDIO DE LA MODIFICACION DE LA DIETA EN LA ENFERMEDAD RENAL EN INDIVIDUOS SANOS POTENCIALES DONADORES RENALES.**

**OBJETIVO:** Correlacionar la tasa de filtrado glomerular (TFG) por las formulas de Cockcroft-Gault (CG) y del Estudio de la Modificación de la dieta en la enfermedad renal (MDRD) con la depuración de creatinina (Dcr) y gamagrama renal Tc<sup>99m</sup>DTPA.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Estudio transversal descriptivo, de enero 2003 a mayo 2005, con expedientes de donadores renales sanos con función renal normal, mayores de 18 años, cualquier género con: gamagrama renal, edad, sexo, talla, peso, BUN, creatinina sérica, depuración de creatinina y albúmina sérica. La TFG fue calculada con fórmulas de CG, CG ajustada a superficie corporal para TFG y MDRD. El análisis estadístico coeficiente de correlación de Spearman.

**RESULTADOS:** De 40 expedientes, 17 hombres, 23 mujeres, la mediana edad 34 (48-41.5), peso 67.15 (58.13-75.5), talla 160 (155-169), superficie corporal 1.70 (1.56-184). No hubo correlación de formulas CG y MDRD con gamagrama renal. La correlación CG y Dcr  $r= 0.90$   $p<0.0001$ ; MDRD y Dcr  $r= 0.84$   $p<0.0001$ ; CG y MDRD  $r= 0.85$   $p<0.0001$ .

**CONCLUSION:** No encontramos correlación entre fórmulas con gamagrama renal, probablemente por ser estudio retrospectivo. La Dcr tiene buena correlación con formulas CG y MDRD.

**PALABRAS CLAVE:** tasa de filtrado glomerular, depuración de creatinina.

## SUMMARY

### **CORRELATION OF RENAL GAMAGRAMA Tc<sup>99m</sup> DTPA WITH EQUATIONS COCKROFT-GAULT AND MODIFICATION OF DIET IN RENAL DISEASE IN INDIVIDUALS HEALTHY POTENTIAL RENAL DONORS.**

**OBJECTIVE:** Correlate glomerular filtration rate (GFR) estimated for equations Cockcroft-Gault (CG), Modification of Diet in Renal disease (MDRD), with creatinine clearance (Ccr) and renal gamagrama Tc<sup>99m</sup>DTPA.

**MATERIAL AND METHODS:** cross sectional study from January 2003 to May 2005, included clinical expedient of healthy renal donors with normal renal function, bigger than 18 years of age, any gender with: renal gamagrama, age, sex, height, weight, BUN, serum creatinine, Ccr and serum albumin. The GFR was calculated with equations of CG, adjusted CG to corporal surface for GFR and MDRD. The descriptive statistical analysis according to the variables, coefficient of correlation of Spearman was calculated.

**RESULTS:** 40 clinical expedients were analyzed, 17 men and 23 women, the medium age 34 years (48-41.5), weigh 67.15 kg (58.13-75.5), height 160 cm (155-169), corporal surface 1.70 m (1.56-184). There was not correlation of equations CG and MDRD with renal gamagrama. The correlation CG and Ccr  $r = 0.90$   $p < 0.0001$ ; MDRD and Ccr  $r = 0.84$   $p < 0.0001$ ; CG and MDRD  $r = 0.85$   $p < 0.0001$ .

**CONCLUSION:** We don't find correlation among applied equations with renal gamagrama, probably to be retrospective study. The Ccr has good correlation with equations CG and MDRD.

**KEY WORDS:** glomerular filtration rate, creatinine clearance.

## ANTECEDENTES CIENTÍFICOS:

En nefrología, las pruebas de detección selectiva y diagnóstico de los sujetos con afección renal en cualquier etapa son muy importantes debido a que en fases iniciales no existen síntomas o signos que indiquen enfermedad renal. Estas pruebas miden de manera directa o indirecta la estructura y función renales. El diagnóstico exacto del estado funcional renal es determinante en cualquier paciente con sospecha de enfermedad renal y también en aquellos sujetos que se encuentran como posibles candidatos a donación renal para garantizar al menos una velocidad de filtración glomerular superior a 80 ml/min. La tasa de filtrado glomerular (TFG) es tradicionalmente considerada el mejor índice de función renal en la salud y en la enfermedad, la TFG en adultos normales es aproximadamente de  $95 \pm 20$  ml/min<sup>1</sup>. Una predicción rápida de la TFG es necesaria inicialmente en la clínica para identificar y estratificar a pacientes con riesgo de enfermedad renal. Idealmente la TFG debe ser medida por la determinación de la depuración de una sustancia que sea libremente filtrada a través de la pared del capilar glomerular, y biológicamente inerte, que no sea secretada ni reabsorbida por los túbulos<sup>2</sup>. La inulina un polímero de la fructosa posee estos atributos y es el marcador ideal para determinar la TFG, sin embargo a causa de dificultades técnicas, su utilidad en la práctica clínica es nula<sup>2</sup>. Por otra parte algunos radiotrazadores entre los que se encuentran el iotalamato de sodio, el ácido edético (EDTA), y el ácido dietilen triaminopenta-acético (DTPA) han demostrado comportarse como verdaderos marcadores de filtración confiriendo determinaciones precisas de la TFG<sup>3</sup>. En la práctica clínica la depuración de creatinina endógena continúa siendo la sustancia más empleada para estimar la TFG a pesar de existir suficiente evidencia de la contribución de la secreción tubular de creatinina que sobrestima en 19% a la TFG<sup>2,4</sup>. Una de las principales limitantes de ella es la recolección de la orina, por lo tanto se ha

intentado en numerosas ocasiones transformar o corregir matemáticamente el valor de la creatinina sérica para que sea un reflejo más exacto de la TFG. En condiciones ideales, la TFG medida por un marcador, como creatinina, debe ser igual a la inversa del valor de creatinina multiplicado por una tasa constante de excreción de la misma; por tanto, los cambios en la inversa del valor de creatinina deben ser directamente proporcionales a los cambios de la TFG. Sin embargo, los cambios de la producción de creatinina, su eliminación extrarrenal y su secreción tubular pueden dar lugar a errores en el uso de la inversa del valor de creatinina para medir los cambios de la TFG<sup>2</sup>.

Tomando esto en cuenta y debido a que la determinación de la TFG en un gran número de pacientes con los métodos antes comentados es cara, poco práctica, incómoda y consume tiempo, se han desarrollado varias fórmulas que permiten una predicción de la TFG a partir de la determinación de la creatinina sérica y de algunas características demográficas y antropométricas<sup>5,6,7,8</sup>.

La fórmula más comúnmente usada fue introducida por Cockcroft y Gault (CG) en 1976 (tabla 1), el propósito original de esta fórmula fue calcular la depuración de creatinina en pacientes hospitalizados sin enfermedad renal<sup>9</sup>. Sin embargo tiene una buena correlación (0.84) con la TFG calculada con radiotrazadores<sup>10</sup>.

Del estudio de la “Modificación de la Dieta en Enfermedad Renal” (MDRD), varias fórmulas han sido desarrolladas para predecir la TFG y han sido verificadas en un número grande de pacientes con diversos grados de falla renal crónica, comparándose con mediciones de la TFG mediante <sup>125</sup>I-iothamato<sup>4</sup>. La fórmula 7 es la más ampliamente aceptada y usada y ha sido validada en individuos negros con hipertensión y nefrosclerosis, en blancos y latinos así como en pacientes pre-diálisis y en pacientes trasplantados<sup>4,11,12,13</sup> (tabla 1).

Las guías K/DOQI recomiendan estimar la TFG por las fórmulas de CG y MDRD para identificar pacientes con potencial enfermedad renal y clasificarlos dentro de diferentes estadios en base a esos resultados. Esos estadios también incluyen individuos con TFG normales o cercanas a las normales<sup>14</sup>, donde dichas formulas subestiman o sobrestiman la TFG verdadera ya que el desempeño de estas depende grandemente de la población en que han sido evaluadas<sup>5, 12, 15</sup>. En el estudio de Lin et al.<sup>8</sup> donde compararon la predicción de la TFG estimada con las formulas de CG y MDRD con la TFG determinada por gamagrama renal con  $Tc^{99m}DTPA$ , en pacientes adultos sin enfermedad renal, se encontró que la formula MDRD correlaciona pobremente con la verdadera TFG subestimando esta; con la formula CG consistentemente se encontraron superestimaciones de la TFG. Otro estudio realizado por Vervoor et al.<sup>16</sup> en 46 adultos sanos y 46 pacientes con diabetes mellitus 1 sin evidencia de nefropatía, CG correlacionó más cercanamente con la TFG determinada por gamagrama renal con  $Tc^{99m}DTPA$  concluyendo que la formula MDRD subestima la TFG especialmente en mujeres con diabetes mellitus. Stoves et al.<sup>17</sup> correlacionaron la TFG calculada por MDRD y la medida con gamagrama renal con  $Tc^{99m}DTPA$  incluyendo 34 potenciales donadores de trasplante renal y 33 pacientes con trasplante renal con disfunción del injerto, encontrándose una mejor correlación de la formula MDRD en pacientes con disfunción crónica del injerto; sin embargo en pacientes función renal normal o leve deterioro de esta, la TFG es subestimada cuando se calcula mediante la formula MDRD. Recientemente Poggio Et al.<sup>18</sup> evaluaron el desempeño de la formulas MDRD y CG en la determinación de la TFG comparándola con la medida por gamagrama renal marcado con  $I^{125}$ -iotalamato en dos distintas poblaciones 1) pacientes con enfermedad renal crónica incluyendo aquellos con nefropatía diabética y 2) individuos sanos. Este estudio confirma un mejor desempeño de la formula MDRD en el calculo de la TFG en pacientes con

enfermedad renal crónica, incluyendo aquellos con diabetes mellitus cuando se compara con la fórmula de CG. Sin embargo en pacientes con función renal normal o con leve deterioro de esta la fórmula de CG correlaciona mejor con la TFG determinada con gammagrama renal, que la calculada mediante la fórmula de MDRD.

En nuestro medio es necesario conocer el grado de correlación que guardan las fórmulas más ampliamente utilizadas que son Cockcroft-Gault y MDRD con el estándar de oro que es el gammagrama renal como parte de la evaluación de la funcionalidad renal de sujetos potenciales donadores renales de nuestro hospital.

No se encontraron estudios en revistas indexadas, correlacionando la TFG calculada mediante fórmulas de CG o MDRD realizados en población mexicana.

#### **TABLA 1. FORMULAS PARA EL CÁLCULO DE LA FUNCIÓN RENAL.**

##### **Fórmula de Cockcroft-Gault**

$$CG = (140 - \text{edad en años}) (\text{peso en kg}) / (72) (\text{creatinina plasmática mg/dl}) (0.85 \text{ si es mujer})$$

##### **Formula 7 del Estudio de la Modificación de la Dieta en Enfermedad Renal**

$$MDRD = 170 \times [\text{Creatinina plasmática en mg/dl}]^{-0.999} \times [\text{edad en años}]^{-0.176} \times [0.762 \text{ si es mujer}] \times [1.180 \text{ si el paciente es negro}] \times [\text{BUN en mg/dl}]^{-0.170} \times [\text{albúmina en gr/dl}]^{-0.318}$$

## OBJETIVOS:

- Correlacionar la TFG obtenida por la fórmula de Cockcroft-Gault y la obtenida por el gamagrama renal con  $Tc^{99m}$ DTPA.
- Correlacionar la TFG obtenida por MDRD, con la obtenida por gamagrama renal con  $Tc^{99m}$ DTPA.
- Correlacionar la TFG obtenida por depuración de creatinina, con la obtenida por gamagrama renal con  $Tc^{99m}$ DTPA, fórmula de CG y MDRD.

## **MATERIAL Y MÉTODOS:**

- **Características del lugar donde se realizó el estudio:**

El presente estudio se realizó en el Servicio de Nefrología, Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”, Unidad Médica de Alta Especialidad “La Raza”, Instituto Mexicano del Seguro Social.

- **Diseño del Estudio:**

Retrospectivo, Prolectivo, transversal, descriptivo, observacional y abierto.

- **Población de estudio:**

Los Criterios de selección fueron los siguientes:

Criterios de inclusión.

Expedientes de pacientes sanos potencialmente donadores renales mayores de 18 años de cualquier género que tenían gamagrama renal y datos; edad, sexo, talla, peso, BUN, creatinina, depuración de creatinina y albúmina sérica correspondiente a la fecha del estudio gamagráfico.

Criterios de no inclusión.

Expedientes de pacientes en los que se encontró cualquier alteración en la función renal por ejemplo albuminuria, leuco-eritrocituria o proceso infeccioso en las vías urinarias, así mismo se excluyeron aquellos con diagnóstico de alguna otra entidad mórbida.

Criterios de exclusión.

Expedientes de pacientes que no contaron con gamagrama renal, o que no contaron con datos clínicos o de laboratorio completos.

- **Tamaño de la muestra:**

Se estimó una correlación mínima de 0.4, con un  $\alpha$  de 0.05 y una  $\beta$  de .80, y se calculó el tamaño de la muestra con la formula:  $N = \{(Z\alpha + Z\beta) \div C\}^2 + 3$

Donde:

R = coeficiente de correlación esperado

$C = 0.5 \times \ln \{1(1 + R) / (1 - R)\}$

N = número total de individuos requerido

Obtuvimos un total de 40 individuos.

Tipo de muestreo: se realizó por conveniencia

- **Análisis de datos:**

Los datos se capturaron en un formato *ex profeso* y se analizaron en el paquete estadístico SPSS versión 12 para Windows. Con frecuencias simples y relativas, medidas de tendencia central y de dispersión, sesgo y curtosis, se calculó el coeficiente de correlación de Spearman, debido a la distribución de los datos.

## RESULTADOS:

Se analizaron 80 expedientes, de los cuales 40 se eliminaron por no tener todos los criterios de inclusión, quedando un total de 17 hombres y 23 mujeres, Mediana de edad 34 años (48-41.5), peso Md 67.15 K (58.13-75.5), talla Md 160 cm (155-169), superficie corporal 1.70 (1.56-184). En la grafica 1 (véase anexo 1) se muestra la distribución por género. En la grafica 2 (anexo 1) se muestra la distribución por grupos de edad. La tabla 1 (anexo 2) muestra los valores de las pruebas de función realizadas, incluyendo depuración de creatinina, cálculo de la depuración de creatinina con la formula de CG, CG ajustada a SC para TFG, MDRD y gamagrama renal.

No hubo correlación estadísticamente significativa para las formulas de CG y MDRD con el gamagrama renal. En cambio encontramos correlación estadísticamente significativa entre las formulas de CG y MDRD entre ellas y con la depuración de creatinina medida (Tabla 3) (anexo 2). CG y depuración de creatinina  $r= 0.90$  IC 95% (11.70-22.39)  $p<0.0001$  (Gráfica 3) (anexo 3); MDRD y depuración de creatinina  $r= 0.84$  IC 95% (-0.89-9.54)  $p<0.0001$  (Gráfica 4) (anexo 3); CG y MDRD  $r= 0.85$  IC (6.66-18.78)  $p<0.0001$  (Gráfica 5) (anexo 3).

## **DISCUSIÓN:**

El escrutinio del estado funcional renal, es la parte básica y más importante en la valoración de individuos tanto sanos como enfermos, la Nacional Kidney Fundation a través de las guías DOQI, recomiendan estimar la TFG mediante las formulas de CG y MDRD, sin embargo debemos tomar en cuenta que el desempeño de estas varía ampliamente de acuerdo a la población en la que han sido validadas<sup>12</sup>.

De manera general, diversos estudios reportan una mejor correlación de la formula de CG comparada con la depuración de creatinina medida y con el gamagrama renal (tomado este ultimo como estándar de oro), que la formula MDRD en individuos que tienen valores de creatinina sérica normales o cercanos a lo normal<sup>8, 16, 17</sup>.

Por otro lado existe mejor correlación entre la formula MDRD y la TFG reportada por gamagrama renal en individuos que presentan cifras de creatinina sérica mayores, es decir aquellos que tienen deterioro de la función renal<sup>16, 17, 18</sup>.

En nuestro estudio encontramos adecuado grado de correlación de acuerdo al índice de Colton con una correlación excelente entre la depuración de creatinina y las fórmulas de CG ajustada y MDRD.

Nosotros consideramos que la falta de correlación de las fórmulas antes mencionadas con el gamagrama renal se debió principalmente a que la creatinina tiene un proceso de secreción tubular lo que sobreestima el filtrado glomerular hasta en un 20%; y junto con la falta de estandarización para la realización de las determinaciones séricas y urinarias, estas pudiesen disminuir el grado de correlación con el gamagrama renal, lo anterior debido a que los datos fueron recopilados de manera retrolectiva. Por lo anterior consideramos que sería necesaria la realización de estudios que determinen el rendimiento y el grado de correlación entre las diversas herramientas que evalúan la

función renal con un mayor número de pacientes y con la elaboración de curvas de calibración que consideren la secreción tubular de la creatinina. Así mismo sería conveniente la estratificación por edad, género y superficie corporal para un mejor análisis.

## **CONCLUSIONES**

En conclusión en nuestro medio la depuración de creatinina continua siendo la prueba de función renal mas empleada, por lo que al encontrarse correlaciones superiores a 0.80 entre ésta y las formulas aquí aplicadas, se pueden considerar de utilidad para valorar el estado funcional renal en individuos aparentemente sanos como lo son los potenciales donadores renales en los que no sea factible por lugar tiempo y costo realizar un gamagrama renal.

Por lo que es necesaria la realización a futuro de un estudio de preferencia prospectivo en el que se puedan corregir las potenciales limitaciones antes comentadas.

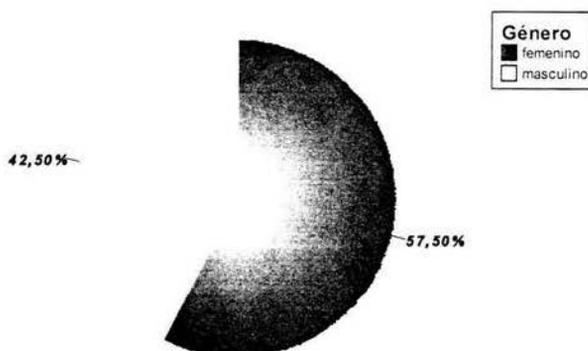
## BIBLIOGRAFÍA:

1. Levey AS. Measurement of renal function in chronic renal disease. *Kidney Int* 1998; 38: 167-84
2. Shemesh O, Golbetz H, Kriss JP, et al. Limitations of creatinine as a filtration marker in glomerulopathic patients. *Kidney Int* 1995; 28: 830-38
3. Gaspari F, Perico N, Remuzzi G. Application of newer clearance techniques for the determination of glomerular filtration rate. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 1998; 7: 675-80
4. Levey AS, Bosch JP, Lewis JB, et al. A more accurate method to estimate glomerular filtration rate from serum creatinine: a new prediction equation. *Ann Intern Med* 1999; 130: 461-70
5. Pierrat A, Gravier E, Saunders C, et al. Predicting GFR in children and adults: a comparison of the Cockcroft-Gault, Schwartz, and modification of diet in renal disease. *Kidney Int* 2003; 64: 1425-26
6. Bostom AG, Kronenberg F, Ritz E. Predictive performans of renal function equations for patients with chronic kidney disease and normal serum creatinine levels. *J Am Soc Nephrol* 2002; 13; 2140-44
7. Bertolatus J, Andrew MD, Giddard L. Evaluation of renal function in potential living related donors (LR). *Trasplantation* 1998; 65: S85
8. Lin J, Knight EL, Hogan ML, et al. A comparison of prediction equations for estimating glomerular filtration rate in adults without kidney disease. *J Am Soc Nephrol* 2003; 14: 2573-80
9. Cockcroft DN, Gault MH. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron* 1976; 16: 31-41
10. Gault MH, Longrich LL, Harnett JD, et al. Predicting glomerular function from adjusted serum creatinine. *Nephron* 1992; 62: 249-56
11. Lewis J, Agodoa L, Cheek D, et al. Comparison of cross-sectional renal function measurements in Africans Americans with hypertensive nephrosclerosis and of primary formulas to estimate glomerular filtration rate. *Am J Kidney Dis* 2001; 38; 744-53
12. Gomes C, Nobrega A, Dorigo E, et al. Is MDRD equation a good method to estimate GFR in any population? *Transpl* 2002; 17 Suppl 12: 113

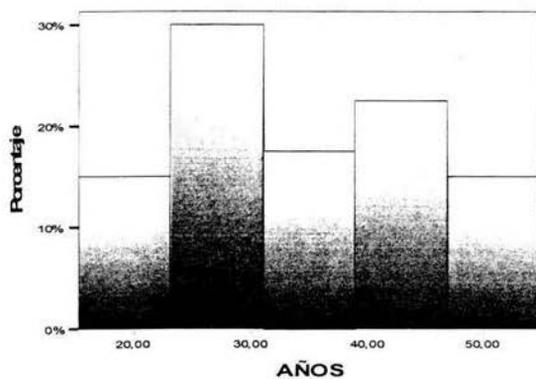
13. Rodrigo E, Martin de Francisco A, Escallada R, et al. Measurement of renal function in pre-ESRD patients. *Kidney Int. Suppl* 2002; 80: S11-S17
14. K/DOQI Clinical Practice Guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification and stratification. *Am J Kidney Dis Suppl.* 2002; 39: S1-S266
15. Vervoor G, Willems HL, Wetzels JF, et al. Assessment of glomerular filtration rate in healthy subjects and normoalbuminuric diabetic patients: validity of a New (MDRD) prediction equation. *Nephrol Dial Transplant* 2002; 17, 1909-13
16. Beddhu S, Samore MH, Roberts MS, et al. Creatinine production, nutrition, and glomerular filtration rate estimation. *J Am Soc Nephrol* 2003; 14: 1000-05
17. Stooves J, Lindley EJ, Barnfield MC, et al. MDRD equation estimates of glomerular filtration rate in potential living kidney donors and renal transplant recipients with impaired graft function. *Nephrol Dial Transplant* 2002; 17: 2036-37
18. Poggio ED, Wang X, Greene T, et al. Performance of the modification of diet in renal disease and Cockcroft-Gault equations in the estimation of GFR in health and in chronic kidney diseases. *J Am Soc Nephrol* 2005; 16: 459-46

## ANEXO 1 GRAFICAS DE DISTRIBUCIÓN POR EDAD

Gráfica 1. DISTRIBUCION POR GENERO



Gráfica 2. DISTRIBUCION POR EDAD



**ANEXO 2. TABLAS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES Y VALORES DE TFG**

**Tabla 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.**

	MEDIANA n=40	PERCENTILAS		
		25	50	75
Edad	34.00	28.00	34.00	41.00
Superficie corporal	1.70	1.56	1.69	1.84
Creatinina	0.71	0.54	0.71	0.86
BUN	11.75	9.30	11.75	13.00
Albúmina	4.3	4.10	4.30	4.60

**Tabla 2.- VALORES ENCONTRADOS DE LA TFG DE ACUERDO AL TIPO DE MEDICIÓN**

	MEDIANA n=40	PERCENTILAS		
		25	50	75
CG*	126.50	102.75	126.50	148.50
CG-modificada**	106.18	85.89	106.18	124.95
MDRD***	113.00	94.25	113.00	130.50
Gamagrama renal	116.00	101.25	116.00	130.82
Dep. de creatinina	104.00	97.00	104.00	133.75

CG\*= Cockcroft-Gault

CG-modificada\*\*= Cockcroft-Gault ajustado a SC para TFG

MDRD\*\*\*= formula del estudio de la modificación de la dieta en enfermedad renal

**Tabla 3. CORRELACIÓN OBTENIDA ENTRE LAS DIFERENTES PRUEBAS DE FUNCIÓN RENAL.**

PRUEBAS	R	P
CG* & Depuración de creatinina	.90	P<0.0001
CG** ajustado & Depuración de creatinina	.90	P<0.0001
MDRD*** & Depuración de creatinina	.84	P<0.0001
CG* & MDRD***	.85	P<0.0001
CG ajustado** & Gamagrama renal	.22	NS
MDRD*** & Gamagrama renal	.12	NS

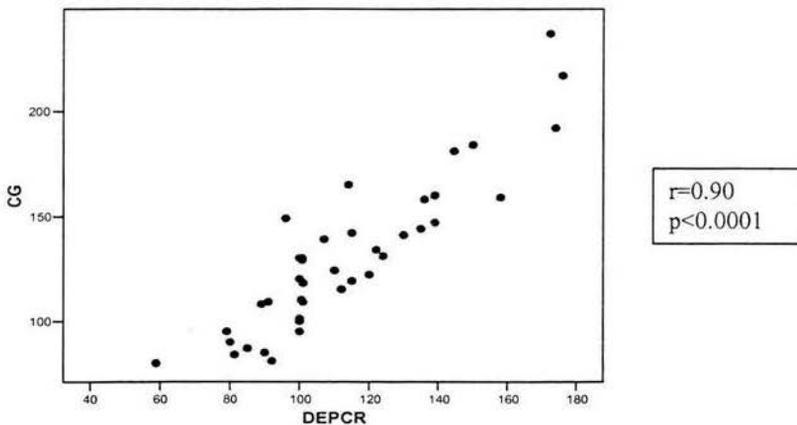
CG\*= Cockcroft-Gault.

CG-modificada\*\*= Cockcroft-Gault ajustado a SC para TFG.

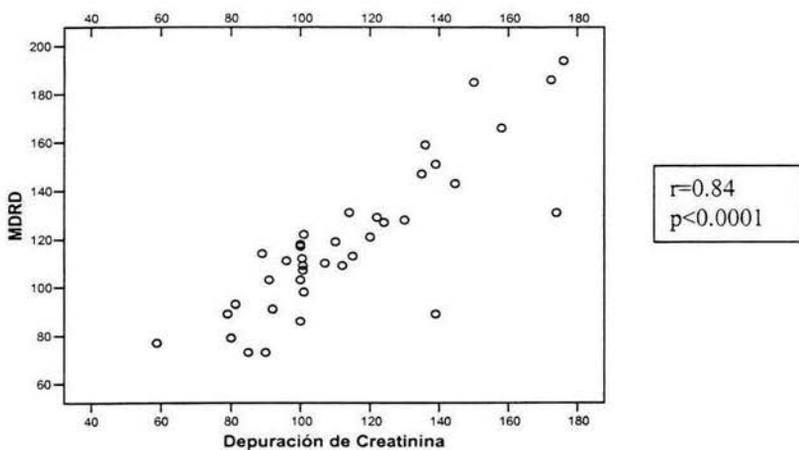
MDRD\*\*\*= formula del estudio de la modificación de la dieta en enfermedad renal

**ANEXO 3. GRAFICAS DE CORRELACION ENTRE LAS DIFERENTES PRUEBAS DE FUNCION RENAL**

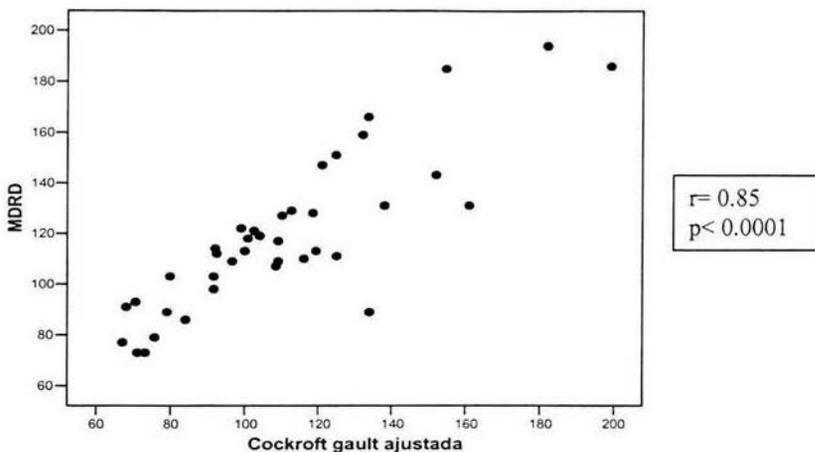
**Gráfica 3. CORRELACION ENTRE COCKROFT GAULT Y DEPURACION DE CREATININA**



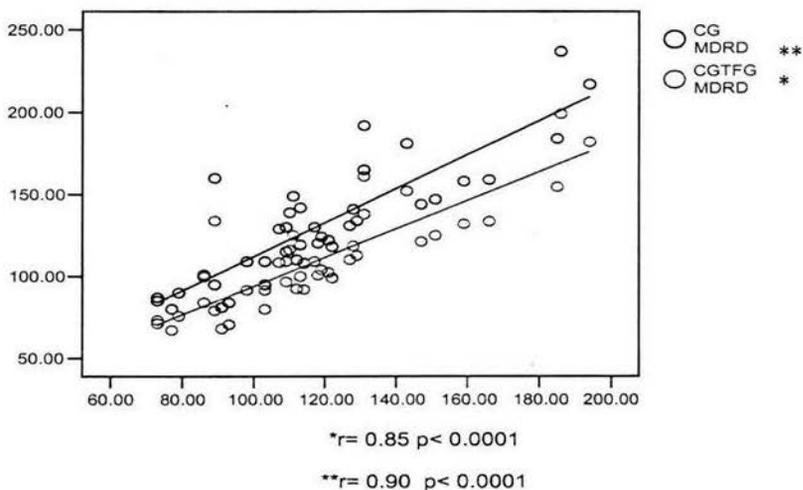
**Gráfica 4. CORRELACION ENTRE MDRD Y DEPURACION DE CREATININA**



**Gráfica 5. CORRELACION ENTRE MDRD Y COCKROFT GAULT AJUSTADA**



**Gráfica 6. CORRELACION DE MDRD, CG MODIFICADO CON DEPURACION DE CREATININA**



ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

