

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**FUNCION RENAL DE RECIEN NACIDOS CON TRATAMIENTO ANTIBIOTICO  
INTRAVENOSO**



**ANCEL ESTUARDO GONZÁLEZ FUENTES**

Tesis

Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Pediatría  
Para obtener el grado de  
Maestro en Ciencias en Pediatría  
Agosto 2012



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**HACE CONSTAR QUE:**

El Doctor: Ancel Estuardo González Fuentes

Carné Universitario No.: 100016531

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro en Pediatría, el trabajo de tesis **"Función Renal de recién nacido; con tratamiento antibiótico intravenoso"**.

Que fue asesorado: Dr. Byron Aran González

Y revisado por: Dr. Oscar Fernando Castañeda Orellana

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para julio 2012.

Guatemala, 03 de julio de 2012

**Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.**

Director  
Escuela de Estudios de Postgrado

**Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.**

Coordinador General  
Programa de Maestrías y Especialidades



/lamo

Guatemala 24 de mayo de 2012

Doctor  
Luis Alfredo Ruiz Cruz  
Coordinador General Maestrías y Especialidades  
Escuela de Estudios de Postgrado  
Facultad de Ciencias Médicas

Dr.

Se le informa que el médico y cirujano:

Ancel Estuardo González Fuentes Colegiado 13,586

Ha presentado el informe final de tesis titulado:

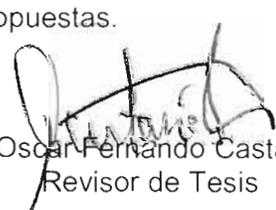
**“FUNCION RENAL DE RECIEN NACIDOS CON TRATAMIENTO ANTIBIOTICO INTRAVENOSO”**

ESTUDIO DESCRIPTIVO PROSPECTIVO SOBRE LA EVALUACION DE LA FUNCION RENAL DE PACIENTES CON TRATAMIENTO ANTIBIOTICO INTRAVENOSO INGRESADOS EN EL SERVICIO DE NEONATOLOGIA DEL HOSPITAL DE GINECO OBSTETRICIA DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL DURANTE EL PERIODO DE ENERO 2009 A JUNIO 2010.

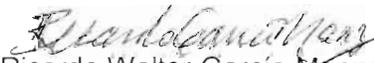
Del cual, el autor, asesor y revisor nos hacemos responsables por el contenido, metodología, confiabilidad y validez de los datos y resultados obtenidos, así como de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

  
Dr. Byron Arana González  
Asesor de Tesis

Dr. Byron Humberto Arana González  
SUBDIRECTOR MEDICO  
Hospital de Gineco Obstetricia I.G.S.S.

  
Dr. Oscar Fernando Castañeda  
Revisor de Tesis

Dr. Oscar F. Castañeda O.  
MEDICO Y CIRUJANO  
Col. No. 2422

  
Dr. Ricardo Walter García Manzo  
Coordinador Académico  
Escuela de Estudios de Postgrado  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Dr. Ricardo García Manzo  
MEDICO Y CIRUJANO  
Col. 2512

Guatemala 24 de mayo de 2012

Doctor  
Ricardo Walter García Manzo  
Coordinador Académico  
Estudios de Postgrado  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Por este medio le envío el informe final de tesis:

**“FUNCION RENAL DE RECIEN NACIDOS CON TRATAMIENTO ANTIBIOTICO  
INTRAVENOSO”**

ESTUDIO DESCRIPTIVO PROSPECTIVO SOBRE LA EVALUACION DE LA FUNCION  
RENAL DE PACIENTES CON TRATAMIENTO ANTIBIOTICO INTRAVENOSO  
INGRESADOS EN EL SERVICIO DE NEONATOLOGIA DEL HOSPITAL DE GINECO  
OBSTETRICIA DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL DURANTE  
EL PERIODO DE ENERO 2009 A JUNIO 2010.

Pertenciente al Dr. Ancel Estuardo González Fuentes , el cual ha sido asesorado y  
aprobado para su presentación.

Sin otro particular, de usted deferentemente.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Dr. Oscar Fernando Castañeda  
Jefe de la Unidad de Pediatría  
Coordinador Académico Maestría Pediatría  
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social  
REVISOR

Dr. Oscar F. Castañeda D.  
MEDICO Y CIRUJANO  
Col. No. 6488

Guatemala 24 de mayo de 2012

Doctor  
Oscar Fernando Castañeda  
Coordinador Académico Maestría Pediatría  
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Por este medio le envío el informe final de tesis:

**“FUNCION RENAL DE RECIEN NACIDOS CON TRATAMIENTO ANTIBIOTICO  
INTRAVENOSO”**

ESTUDIO DESCRIPTIVO PROSPECTIVO SOBRE LA EVALUACION DE LA FUNCION  
RENAL DE PACIENTES CON TRATAMIENTO ANTIBIOTICO INTRAVENOSO  
INGRESADOS EN EL SERVICIO DE NEONATOLOGIA DEL HOSPITAL DE GINECO  
OBSTETRICIA DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL DURANTE  
EL PERIODO DE ENERO 2009 A JUNIO 2010.

Perteneciente al Dr. Ancel Estuardo González Fuentes , el cual ha sido asesorado y  
aprobado para su presentación.

Sin otro particular, de usted deferentemente.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Dr. Byron Arana González  
Pediatra-Neonatólogo  
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social  
ASESOR

Dr. Byron Humberto Arana González  
SUBDIRECTOR MEDICO  
Hospital de Gineco Obstetricia IGSS

## INDICE

<b><u>CONTENIDO</u></b>	<b><u>PAGINA</u></b>
I. RESUMEN	
II. Introducción.....	1
III. Antecedentes.....	3
IV. Objetivos .....	15
V. Diseño metodológico.....	16
VI. Resultados.....	18
VII. Discusión y análisis .....	31
VIII. Referencias bibliográficas.....	37
IX. Anexos.....	39

## I. RESUMEN

El objetivo del estudio es conocer la incidencia de daño renal en neonatos con tratamiento antibiótico intravenoso mediante la evaluación de pruebas renales séricas y urinarias, en todos los recién nacidos ingresados en el servicio de Alto Riesgo del Hospital de Gineco obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, en el periodo comprendido entre enero de 2009 a junio de 2010.

Se realizaron 368 pruebas en 184 recién nacidos a quienes se les realizó 2 muestras a cada uno de ellos, obteniendo 368 muestras en total, obteniendo la primera muestra en las primeras 48 horas de vida, y la segunda muestra se obtuvo a los 7 días de vida, de todos los pacientes quienes cumplieron con los criterios de inclusión; de estas muestras se obtuvieron datos importantes como sexo, edad gestacional, densidad urinaria, eritrocitos en orina, proteínas en orina, creatinina sérica, sodio sérico, potasio sérico, el estudio se realizó utilizando el método descriptivo prospectivo.

De los neonatos en estudio se pudo evidenciar que 12 de los 184 recién nacidos, presentaron alteraciones en los análisis bioquímicos realizados llegando a presentar fallo renal agudo, asociados a tratamiento antibiótico.

En los recién nacidos estudiados se utilizaron múltiples antibióticos, resaltando que en el cien por ciento del total de los neonatos en estudio recibieron penicilinas como la amoxicilina y aminoglucósidos como la Gentamicina; además se utilizaron inhibidores de betalactamasas como el ácido clavulánico, sulbactam, tazobactam y antifúngicos como la anfotericina b.

De los pacientes estudiados a quienes según valores bioquímicos encontrados, presentaron alteraciones bioquímicas llegando a presentar fallo renal agudo, se les readecuaron las dosis, según aclaramiento renal, con lo que 12 pacientes neonatos que presentaron pruebas bioquímicas alteradas revirtieron este fallo orgánico.

Recomendamos realizar estudios similares que confirmen o amplíen lo encontrado en el presente estudio, para el mejor manejo de nuestros pequeños pacientes.

## II. INTRODUCCION

La insuficiencia renal aguda es el trastorno de la función renal que impide realizar los procesos de filtración y eliminación de detritus celulares, y las funciones endócrinas y exocrinas que mantienen la homeostasia corporal. Según la bibliografía médica, la prevalencia en terapia intensiva neonatal en hospitales de tercer nivel es de entre 20 y 30%.

Puede ser un padecimiento aislado o formar parte de un conjunto de alteraciones en diferentes órganos y sistemas, que se denomina insuficiencia orgánica múltiple.

Esta insuficiencia aguda puede durar horas o días, dependiendo del tiempo en que se solucione el problema de base, La mortalidad promedio para los que padecen insuficiencia renal aguda es aproximadamente del 55%.

Este padecimiento se caracteriza por la alteración de la función renal y es la incapacidad de eliminar productos nitrogenados de desecho y la de mantener la homeostasia de los líquidos y electrolitos corporales.

En la bibliografía médica, la insuficiencia renal se diagnostica a partir de distintos datos, como: incremento de creatinina sérica igual o mayor de 1.5 mg/dL (44 mmol/L) incremento de más del 50% sobre el valor de base, reducción en la depuración de creatinina calculada del 50% o disminución de la función renal con incremento de potasio sérico que requiera diálisis.

La evolución de la Neonatología en los últimos 20 años, ha sido impresionante, llevando cada vez más lejos la sobrevivencia de recién nacidos que antes eran condenados a fallecer sin remedio. Los límites de viabilidad han disminuido y actualmente es rutinario manejar neonatos menores de 34 semanas y tan pequeños como menores de 800 gramos. Esta reflexión nos debe de hacer comprender que, el neonato no es un niño pequeño, pues presenta una fisiología de órganos y sistemas sumamente evolutiva, y mientras más prematuro; menos preparado estará para enfrentar los retos de comportarse como un ser independiente.

En los complejos Servicios de Neonatología de la actualidad, el cuerpo médico y paramédico, debe de enfrentarse entre otros retos, a microorganismo cada vez más agresivos, que obligan el inicio de terapéuticas antibióticas. Todos estos medicamentos, deben de ser eliminados luego de su efecto terapéutico; algunos por función Hepática y otros por función renal.

Por lo antes expuesto es de vital importancia evaluar la función renal de los neonatos sometidos a tratamiento antibiótico, documentando su comportamiento y evaluando la respuesta de estos vitales órganos ante la demanda de mantener la homeostasis a pesar del potencial daño a que se someten durante su estancia hospitalaria en cuidado intensivo neonatal.

Es importante mencionar que es frecuente el uso de varios antibióticos de forma empírica, en recién nacidos con sospecha de sepsis, sepsis en tratamiento y sepsis que se considera de tipo nosocomial sin contar con microorganismo aislado, por contaminación antes, durante, y después del parto por ejemplo: el uso de penicilinas;

AMOXICILINA, AMPICILINA, del uso de los inhibidores de la betalactamasas ACIDO CLAVULANICO, SULBACTAM, TAZOBACTAM y de los aminoglucósidos como la GENTAMICINA y antifúngicos como la anfotericina B entre otros, en donde administramos antibióticos considerando en todo momento el riesgo beneficio.

Destacando que un porcentaje considerable de neonatos desencadenan insuficiencia renal aguda, en los servicios de cuidados intensivos de los hospitales a nivel mundial, consideramos de importancia documentar la incidencia de pacientes neonatos con insuficiencia renal aguda en el hospital de ginecoostetricia y así nos permita organizar las intervenciones dirigidas a la prevención y a un abordaje diagnóstico - terapéutico adecuado para lograr impactar en la morbimortalidad de esta enfermedad.

### III. ANTECEDENTES

El desarrollo del riñón definitivo, el metanefros, sucede luego de la involución del pronefros y mesonefros, durante la quinta semana de gestación. La interacción entre las células epiteliales del brote uretral y el mesénquima metanéfrico indiferenciado es esencial para la diferenciación del mesénquima y la inducción de la división del brote uretral. La nefrogénesis suele completarse en la semana 36 de gestación. Aproximadamente el 60% de los nefrones se desarrollan durante el tercer trimestre y esto continúa *ex útero* en infantes pretérmino (1-9).

En el recién nacido, los riñones están completamente desarrollados y tiene un gran número de nefronas que funcionan deficientemente. Esto es debido al tamaño de los poros glomerulares y a la inmadurez del sistema enzimático. Además el recién nacido es incapaz de concentrar la orina, debido en parte a la brevedad del asa de Henle ( 1.2).

Los fármacos pueden también ocasionar problemas ya que algunos son de eliminación renal fundamentalmente y pueden provocar toxicidad (como el fenobarbital) o daño glomerular (como los antibióticos). A pesar de la deficiencia funcional de los riñones del recién nacido, un lactante sano puede mantener su medio interno aunque reciba algunos alimentos que son fisiológicamente inadecuados. Como no todos los glomérulos funcionan en el momento de nacer, la velocidad de filtración glomerular es menor que la de los lactantes mayores; el pleno funcionamiento se alcanza hacia la sexta semana de vida.(5,7)

Durante la vida intrauterina, la placenta mantiene la homeostasis fetal. La formación de orina -el principal constituyente del líquido amniótico durante el tercer trimestre- comienza a las 12 semanas de gestación. En el feto, el flujo sanguíneo renal es relativamente bajo debido a la elevada resistencia vascular renal. La angiotensina II aumenta el tono de las arteriolas glomerulares eferentes, efecto contrabalanceado por prostaglandinas (PG) vasodilatadoras de las arteriolas aferentes. La angiotensina II y las PG, además de contribuir al mantenimiento del filtrado glomerular (FG) y al control de la distribución del flujo sanguíneo intrarrenal, intervienen en la promoción y el control de la nefrogénesis, junto con factores transcripcionales, de crecimiento, oncogenes y la matriz extracelular.(4,5)

Diversos factores pueden modular la nefrogénesis, como la desnutrición o hiperglucemia materna, el retardo del crecimiento intrauterino (RCIU), el déficit de vitamina A y la exposición del feto a las drogas.(5)

El neonato tiene características fisiológicas únicas, debido a que muchos de sus sistemas orgánicos sufren cambios considerables, después del nacimiento. Durante la maduración del recién nacido y del infante, las alteraciones que se producen en la función orgánica, en el tamaño y composición de los comportamientos corporales, afectan los requerimientos de líquidos y electrolitos. Considerando el balance hidroelectrónico en el paciente pediátrico, los sistemas cardiopulmonar y renal son los de mayor importancia. (2,6)

El riñón es un órgano pasivo en el feto. La función renal en el recién nacido es inmadura; sin embargo, se desarrolla rápidamente durante los primeros meses y al final del primer mes es madura en el 80-90%. Está casi completa entre el octavo y el noveno meses de la vida.(2,6)

La tasa de filtración glomerular (RFG) del recién nacido a término, se considera que es el 30% de la del adulto, alcanzando el nivel de éste al año de edad. La presión arterial relativamente baja del neonato, en parte puede contar para la disminución en la RFG en el riñón inmaduro. El flujo sanguíneo renal está disminuído en el riñón en desarrollo.

Algunos investigadores creen que la RFG baja es debida al flujo plasmático renal reducido, causado por la vasoconstricción renal y el coeficiente de filtración reducido.(9)

Muchos de los sistemas del transporte tubular renal en el recién nacido no están completamente desarrollados y la capacidad para concentrar la orina está reducida a menos de la mitad que la del riñón del adulto, que posee una capacidad de concentración de 1.000 - 1.400 mOsm (kg-1, mientras que el niño produce orina con una concentración de sólo 450-600 mOsm (kg-1 durante la primera semana de la vida. Los neonatos también tienen un umbral escaso para la glucosa, por lo que las elevaciones leves en su nivel, pueden resultar en glucosuria y diuresis osmótica.(10)

### **3.1 PRUEBAS DE FUNCION RENAL ( 10)**

La estructura y función del riñón se ha dividido en dos categorías predominantes: la glomerular y la tubular. Y de acuerdo con esta clasificación se agrupan las diferentes enfermedades. Los procesos patológicos del tracto urinario son a menudo asintomáticos y gran parte de los pacientes con enfermedad renal son descubiertos después que la función renal está severamente afectada. Por ello, es importante estar familiarizado con los síntomas y signos relacionados con las patologías del tracto urinario y con la interpretación de las pruebas de función renal.

#### **Los objetivos principales de estas pruebas son:**

- 1) Detección precoz de las lesiones renales.
- 2) Localización anatómica del daño (pre renal, glomerular, tubular).
- 3) Cuantificar el daño del órgano comprometido.

Algunas de estas pruebas van dirigidas a evaluar fundamentalmente la función glomerular a través de la medida de la velocidad de filtración glomerular, y otras, dirigidas a evaluar la función tubular.

#### **3.1.1. Pruebas de función glomerular**

##### **3.1.1.1. Recuento minutado.**

Consiste en cuantificar los elementos del sedimento en orina de tres horas (método de Hamburger). El paciente permanece acostado y se recomienda que ingiera líquidos. Se hace la determinación de eritrocitos, leucocitos y cilindros.

V. N. Leucocitos: hasta 2000 por minuto.  
Eritrocitos: hasta mil por minuto.  
Cilindros: 0.

##### **3.1.1.2. Urea y creatinina séricos.**

La urea es el principal producto final del metabolismo proteico. Es formado en el hígado por hidrólisis de la arginina por efecto de la arginasa. Es libremente filtrada por el glomérulo y reabsorbida (60%) por el túbulo, principalmente a nivel colector. El 90% de la urea excretada por el organismo corresponde a los riñones, y el 10% restante, al tubo digestivo. Su determinación se hace por el método de la diacetilmonoxima dando como resultado la concentración de nitrógeno uréico en miligramos por dl.; para convertir este valor a urea debe ser multiplicado por 2,14 ya que el nitrógeno uréico comprende aproximadamente 47% del peso molecular de la urea.

Los valores normales en el recién nacido varían entre tres y diez miligramos por dl en los lactantes cinco a diez miligramos por dl en niños pre escolares y escolares 5 a 15 miligramos por dl y en la etapa post puberal 10 a 15 miligramos por dl. Estos valores pueden ser modificados por muchos factores: ingesta protéica, función hepática y deshidratación entre otros.

Los valores de urea se elevan en insuficiencia renal sólo después de una reducción sustancial de la velocidad de filtración glomerular. Por esta razón no es tan útil para detectar modificaciones precoces de la función renal.

La creatinina es derivada del metabolismo de la creatina del músculo, por degradación enzimática, sólo 2% de ella es convertida cada día a creatinina y excretada por la orina. La excreción de creatinina es proporcional a la masa muscular y es relativamente constante en cada individuo. El ejercicio y la ingesta alta de carne pueden aumentar la creatinina su excreción urinaria. Las enfermedades degenerativas de los músculos, tales como la distrofia muscular, puede aumentar la producción de creatinina.

La creatinina filtrada por el glomérulo y, con excepción de una pequeña proporción secretada por el túbulo proximal, no atraviesa el epitelio tubular.

La medida de creatinina séricos es uno de los métodos más valiosos para estimar la tasa de filtración glomerular y sus valores normales están relacionados estrechamente a la edad:

### 3.2 Relación urea-creatinina

Normal:10-15:1

Mayor 20: 1: azoemia pre-renal.

Menor 5:1: malnutrición, Insuficiencia hepática, Alteraciones de la urea.

Los factores más importantes que influyen en la creatinina plasmática son:

1. aumento progresivo del nivel de filtración glomerular.
2. aumento de la masa muscular.
3. carga de creatinina exógena (materna) durante el periodo neonatal (primera semana).

3.2.1 Estimación del nivel de filtración glomerular a partir de la creatinina plasmática:  
(fórmula de Schwartz y col.)

$$FG = \frac{T \times K}{Pcr}$$

FG: filtración glomerular en ml/min/1,73

T: talla (cm)

Pcr: creatinina plasmática.

K: constante de proporcionalidad que depende de la excreción urinaria de creatinina por unidad de tamaño corporal. El valor de esta constante es variable:

1. R. N. a término: 0,45% (hasta un año).
2. R. N. de bajo peso: 0,33%.
3. niños mayores y mujeres adolescentes: 0,55%.
4. adolescentes varones: 0,77%.

3.3. Proteinuria cuantitativa:

Mide la cantidad de proteínas eliminadas por unidad de tiempo prefiriéndose las 12 horas nocturnas para evitar la proteinuria ortostática.

La cantidad de proteína obtenida por medio del ácido sulfosalicílico (en miligramos), se divide entre el número de horas que duró la recolección y se lleva al m<sup>2</sup> de superficie corporal.

$$\frac{mgs(12 \text{ horas})}{\# \text{ horas} \times SC} = mgs \times m^2 \times \text{hora}$$

Valor normal: < 4 miligramos/ m<sup>2</sup>/ hora.

3.3.1 Proteinuria moderada: 4-40 miligramos/ m<sup>2</sup>/ hora.

3.3.2 Proteinuria masiva (rango nefrótico): > 40 miligramos / m<sup>2</sup> / hora.

3.4. Selectividad de proteinuria

Consiste en medir la depuración de 2 proteínas de diferente peso molecular: transferrina (P.M.: 88.000) e inmunoglobulina G (P.M.: 160.000) Se determina la concentración de ellas en orina y plasma y se calcula el índice de selectividad (Is).

$$Is = \frac{U/P \text{ IgG}}{U/P \text{ Transferrina}}$$

Esta prueba sirve para estimar la selectividad del filtro glomerular en relación al tamaño de las moléculas que permite pasar al espacio de Bowman.

Valor normal:

Is < 0.1 indica buena selectividad.

Is 0,1 a 0,2 Indica mediana selectividad.

Is > 0,2 indica pobre selectividad.

El síndrome nefrótico con proteinuria de buena selectividad generalmente es corticosenible y se asocia con lesiones glomerular mínimas. Cuando la selectividad es pobre el S.N., responde poco al esteroide y con frecuencia se asocia a lesiones glomerulares complejas.

### 3.5 Depuración de creatinina.

Es una medida fiel de la filtración glomerular que tiene el inconveniente de requerir recolección exacta de la orina emitida durante doce o veinticuatro horas.

#### 3.5.1 Fórmula para calcular la depuración de creatinina:

$$DCr = \frac{CrU \times VUM}{CrP \times SC}$$

Donde

- DCr= depuración de creatinina
- CrU= creatina urinaria (mg%)
- VUM= volumen urinario minuto
- CrP= creatinina plasmática (mg%)
- SC= superficie corporal (m<sup>2</sup>)

Valor normal: 55 ± 10 ml/minuto/m<sup>2</sup> SC.

La depuración de creatinina puede realizarse también en orina de tres horas divididas en tres períodos de una hora, así:

- Inicio de la prueba: paciente en ayuna, se comienza a dar líquido a 20 ml por kilo vía oral durante una hora. Al final se toma una muestra de orina, se mide y se desecha.
- Primera hora: se administra líquido en cantidad equivalente a la orina excretada en la hora anterior, se recolecta la orina al final de la hora y se rotula número uno.
- Segunda hora: líquidos en volumen igual al excretado. Se obtiene muestra de orina número 2.
- Tercera hora: líquidos igual al excretado. Muestra de orina número 3.

- La muestra de sangre para la creatinina plasmática se obtiene al momento de la prueba.

La depuración se calcula por cada una de las tres muestras por separado y posteriormente el valor final se obtiene del promedio de los tres valores anteriores.

- El paciente debe estar en reposo durante el desarrollo de la prueba.

### 3.5.2. Correlación entre creatinina sérica y depuración

#### Creatinina Sérica - Depuración

2 mgs% - 40 ml/min

3 mgs% - 20-30 ml/min

4 mgs% - 10 ml/min

### 3.6. Pruebas de función tubular

#### 3.6.1. Relación U/P urea.

#### 3.6.2. Relación U/P de osmolaridad.

#### 3.7.3. Relación U/P de creatinina.

Estas pruebas sirven para diferenciar entre oliguria funcional e insuficiencia renal aguda. En recién nacidos y desnutridos de tercer grado es poco confiable el U/P osmolar.

	<b>Oliguria Funcional</b>	<b>I.R.A.</b>
<b>U/P Urea</b>	<b>&gt;4,8</b>	<b>&lt;4,8</b>
<b>U/P Osmolar</b>	<b>&gt;1,3</b>	<b>&lt;1,3</b>
<b>U/P Creatinina</b>	<b>&gt;30</b>	<b>&lt;30</b>

### 3.7. Prueba de concentración.

Consiste en someter al niño a restricción hídrica durante un tiempo determinado para valorar la capacidad de ahorro de agua y que se traduce en condiciones normales en un aumento de la osmolaridad de la orina.

Valor normal:

- Recién nacidos: 600 a 700 mOsm/kg. (Densidad de 1020 a 1025)
- Mayores: más de 900 mOsm/kg. (Densidad de 1030)

La capacidad de concentrar la orina se puede alterar en:

- A. patología que afecte el intersticio renal (insuficiencia renal, pielonefritis, nefritis intersticial).
- B. déficit de hormona antidiurética.
- C. desnutrición severa.

Si se utiliza la densidad urinaria debemos recordar los factores que pueden influenciar esta medición:

- A. proteinuria.
- B. glucosuria.
- C. eliminación de medio de contraste radiológico.

En estos casos, se puede corregir el valor de la densidad específica sustrayendo 0,003 por cada gramo de proteína por dl. La densidad específica de la orina refleja el peso de todas las partículas presentes en la orina y en la mayoría de los casos es un indicador simple, y razonable de la capacidad de concentración renal. La osmolaridad de la orina mide el número de partículas disueltas y es un indicador de la capacidad de concentración renal. Hay una correlación aceptable entre la densidad específica y la osmolaridad y, en la mayoría de los casos, la osmolaridad se puede calcular de la siguiente manera:

$$(\text{densidad}-1000) \times 30 = \text{osmolaridad}$$

### 3.8. Prueba de dilución.

Las pruebas que determinan la capacidad máxima de dilución del riñón son de uso raro actualmente, pues conllevan el peligro obvio de provocar intoxicación hídrica en un niño con insuficiencia renal.

### 3.9. Diferencia urinaria / sanguínea de pCO<sub>2</sub> (DpCO<sub>2</sub>)

Es una prueba mediante la cual se mide la capacidad de acidificación tubular distal. Consiste en dar al paciente una sobrecarga oral de bicarbonato de sodio (3 meq /kg) después de una hora determinar la pCO<sub>2</sub> urinaria y sanguínea. En un individuo normal la pCO<sub>2</sub> urinaria se eleva marcadamente al administrar una sobrecarga alcalina, y como consecuencia el pH urinario se eleva a valores superiores a 7,4. La diferencia urinaria/sanguínea de pCO<sub>2</sub> debe estar en valores mayores de 20 mmHg.

Esta prueba se puede alterar en:

- A. acidosis tubular distal.
- B. uropatías obstructivas (daño tubular).
- C. pielonefritis.

### 3.10. Excreción urinaria de ácidos (UVH<sup>+</sup>)

Se utiliza también para medir la capacidad de acidificación del túbulo distal. Consiste en administrar una sobrecarga oral de cloruro de amonio (4,2 gramos/m<sup>2</sup> SC) para inducir una acidosis metabólica sistémica. Durante el curso de la prueba se administran líquidos

al paciente a razón de 50 ml/hora/m<sup>2</sup> SC y se recoge la orina de las seis horas siguientes a la ingestión del cloruro de amonio, determinando acidez de titulación, amonio y bicarbonaturia. En condiciones normales se produce un descenso del pH urinario a menos de 5,5 y una excreción urinaria de amonio + acidez titulable superior a 80 microEq/min/1,73 m<sup>2</sup> SC.

### 3.11 Dintel para la reabsorción de bicarbonato.

Esta prueba sirve para medir la capacidad del túbulo proximal para la reabsorción de bicarbonato. Consiste en infundir lentamente una solución de bicarbonato de sodio por vía intravenosa de manera de obtener una elevación constante y progresiva de la bicarbonatemia, hasta que determine la aparición de bicarbonaturia significativa (más de 0,02 meq/100 cc de filtrado glomerular) que coincide con la elevación del pH urinario por encima de 6,2. En condiciones normales la excreción urinaria de bicarbonato permanece prácticamente en cero, hasta que la concentración sérica alcanza los niveles adecuados para su edad:

- Recién nacidos:18 a 20 meq/litro
- Lactantes:20 a 22 meq/litro
- Pre escolares:22 a 24 meq/litro
- Escolares:24 a 26 meq/litro

Cuando la excreción de bicarbonato en la orina se presenta con niveles inferiores a éstos, existe un defecto en la reabsorción normal de bicarbonato lo cual indica acidosis tubular renal de tipo proximal.

### 3.12. . Excreción fraccionada de bicarbonato.

Si el umbral para la reabsorción de bicarbonato es normal, es importante calcular la proporción del bicarbonato filtrado que está presente en la orina. Esto se logra determinando las concentraciones de bicarbonato y creatinina simultáneamente en sangre y en orina.

U/P de HCO<sub>3</sub>

U/P de creatinina

Este valor no sobrepasa el 5% en la acidosis tubular renal distal pero siempre sobrepasa el 10-15% en la acidosis tubular renal proximal.

### 2.10. pH urinario vs. bicarbonato plasmático.

Los valores de pH urinario a diferentes concentraciones de bicarbonato plasmático permite diferenciar la acidosis tubular renal proximal de la distal, mientras que el pH urinario desciende por debajo de 5,5 en la acidosis tubular renal proximal y en la acidosis tubular renal hiperkalémica, permanece siempre por encima de esta cifra en la acidosis tubular renal distal.

### 3.13. Reabsorción tubular de fosfatos (RTP)

La excreción de fosfatos depende de:

- A. filtración glomerular.
- B. reabsorción tubular.
- C. posiblemente, secreción tubular.

Al no poder diferenciar entre dos últimas funciones, se recurre al transporte neto el cual depende de:

- A. aporte de fosfatos.
- B. aporte de vitamina D.
- C. actividad de glándula paratiroidea.
- D. función tubular.

La reabsorción tubular de fosfatos consiste en determinar la proporción de fosfato filtrado que reabsorbe el túbulo proximal y se relaciona la depuración de fosfato con la depuración de creatinina.

$$RTP = \frac{U/P_{PO_4}}{U/P_{Creatinina}} \times 100$$

valor normal: > 85%.

Disminuido en el raquitismo hipofosfatémico.

### 3.14. Excreción de sodio.

#### 3.14.1. Excreción urinaria de sodio.

La concentración plasmática normal de sodio es de 135-145 meq/litro. El riñón tiene gran capacidad para responder a los cambios en la ingesta de sal. En los lactantes se puede alcanzar un balance de tan sólo 0,3 meq/kg/día, mientras que los adultos pueden mantener un balance con ingestas que varían entre 2 y 1.000 meq/día. La concentración de sodio urinario puede ser útil para distinguir entre una oliguria pre renal y la insuficiencia renal aguda genuina. En la deshidratación la concentración de sodio urinario será menor de 10 meq/litro mientras en la insuficiencia renal aguda es mayor de 30 meq/litro al igual que en la insuficiencia suprarrenal.

Por otra parte, una excreción de sodio igual o mayor a la ingesta en un paciente con hiponatremia, sugiere presencia de insuficiencia adrenal o el síndrome de secreción inapropiada de hormona antidiurética. Por el contrario, si hay un sodio bajo en orina, independientemente de la ingesta, el paciente debe estar edematizado o hay una depleción de volumen extracelular.

#### 3.14. 2. Excreción fraccionada de sodio (FENA)

Esta prueba relaciona las dos alteraciones más importantes de la insuficiencia renal aguda como son la disminución en la reabsorción tubular proximal de sodio y la reducción de la velocidad de filtración glomerular. Se determina dividiendo la relación urinaria/sanguínea de sodio sobre la relación urinaria/sanguínea de creatinina y el resultado multiplicarlo por 100.

$$FENA = \frac{U/P \text{ Sodio}}{U/P \text{ Creatinina}} \times 100$$

Valor normal: < 1%.

Valores mayores del 3% se encuentran en la insuficiencia renal.

Tiene valor predictivo para hipertensión en pacientes nefríticos cuando está en valores menores de 0,5% sugiriendo existencia de un aumento en la reabsorción de sodio y agua debido a disminución de la tasa de filtración glomerular durante los días de comienzo de la enfermedad.

### 3.15. Excreción de potasio.

#### 3.15.1. Excreción urinaria de potasio.

La concentración normal de potasio plasmático es de 3,5 - 5 meq/litro y representa el catión más abundante del líquido intracelular. La excreción de potasio por la orina está en relación directa con la cantidad ingerida y presenta un ritmo circadiano (mínimo durante la noche y máximo al mediodía). El riñón responde rápidamente a ingesta de potasio y el exceso se excreta en dos o tres horas. Por el contrario, responde muy lentamente a reducción en la ingesta.

La excreción normal de potasio está entre 25 y 50 meq diarios en el niño. El 90% de potasio eliminado se excreta por el riñón, < del 10% por heces y cantidad insignificante (4 meq en 24 horas) por el sudor, casi todo el potasio filtrado se reabsorbe en el túbulo proximal y el excretado representa el secretado por los segmentos distal y colector.

#### 3.15.2. Excreción fraccionada de potasio.

$$FEKA = \frac{U/P \text{ Potasio}}{U/P \text{ Creatinina}} \times 100$$

Valor normal: 10 a 30%

Esta prueba se encuentra alterada en ciertas túbulopatías distales y durante tratamientos con esteroides y diuréticos (mercuriales y natriuréticos, insuficiencia suprarrenal e hiperaldosteronismo, retención de sal).

### 3.16. Excreción de ácido úrico

#### 3.16.1. Excreción urinaria de ácido úrico.

Los niveles séricos de ácido úrico en el niño son:

##### Neonatos:

- 29 a 33 semanas 5 a 10 mg/dl
- 34 a 37 semanas 3.8 a 8.2 mg/dl
- 38 a 40 semanas 3.6 a 6.7 mg/dl

##### Lactantes y prescolares:

2.5 a 4.5 mg/dl

##### Escolares:

2.5 a 5.5 mg/dl

##### Adolescentes y adultos:

- Hembras: 3.1 a 5.3 mg/dl
- Varones: 3.9 a 6.5 mg/dl

La excreción urinaria de ácido úrico en el niño es menor de 14 mg/kg/día.

#### 3.16.2. Excreción fraccionada de ácido úrico (FEAcUrico).

$$FEAcidoUrico = \frac{U/P AcidoUrico}{U/P Creatinina} \times 100$$

Valor normal:

- 0 a 3 años:18%
- 3 a 6 años:16%
- 6 a 9 años:14%
- 9 años:13%

Su determinación es de ayuda diagnostica en los cuadros de litiasis.

### 3.17. Excreción de calcio.

#### 3.17.1. Excreción urinaria de calcio.

El valor normal de calcio en sangre está en valores entre 8,5 y 10,5 mg/dl. En el adulto se reabsorbe el 28 - 43% del calcio de la dieta; en los niños con restricción del

aporte podría captarse hasta el 85%. La excreción urinaria de calcio es muy heterogénea. Tanto en adultos como en los niños se correlaciona con la ingesta de calcio. La reabsorción renal predomina en los túbulos proximales junto con el sodio y el magnesio. Cuando se anula la reabsorción de sodio con diuréticos del asa como la furosemida y el ácido etacrínico, la eliminación de calcio aumenta. Por el contrario, las tiazidas incrementan la reabsorción tubular de calcio y son útiles en la hipercalcemia idiopática. Los valores normales de la calciuria aparecidos en la literatura están entre 2 mg/kg/día (autores ingleses) hasta 4 mg/kg/día (autores norteamericanos). Los trabajos nacionales, incluyéndo nuestro trabajo en la consulta de nefrología infantil del hospital militar Dr. Carlos Arvelo se parecen más a las conclusiones de los autores ingleses, obteniéndose una calciuria de 2 mg/kg/día. Al realizar el test de sobrecarga de calcio obtuvimos valores de 0,12 para la relación calcio/creatinina en ayuna y 0,17 para la determinación de calcio/creatinina después de una carga de calcio de 1 gramo/1,73 m<sup>2</sup> SUP > 2 SC.

La hipercalcemia se ha relacionado con litiasis y con hematuria monosintomática precediendo a la litiasis. La detección temprana de la excreción exagerada de calcio por la orina ha mostrado ser de utilidad para evitar el desarrollo de estas complicaciones.

Encontramos hipercalcemia en los estados acidóticos, hiperparatiroidismo y en trastornos tubulares renales.

Índices diagnósticos de  
insuficiencia renal aguda.

FENA >3%

Sodio Urinario >30mEq/lit  
U/P Osmolar <1,3  
U/P Urea <4,8  
U/P Creatinina <30

## IV. OBJETIVOS

### 4.1 General:

4.1.1 Conocer la incidencia de daño renal en neonatos con tratamiento antibiótico intravenoso mediante la evaluación de pruebas renales séricas y urinarias.

### 4.2 Específicos:

4.2.1 Correlacionar el flujo urinario con la presencia bioquímica de fallo renal agudo.

4.2.2 Identificar los hallazgos de laboratorio y clínicos que sean los mejores indicadores y predictores de fallo renal agudo.

4.2.3 Documentar la respuesta de la función renal al modificar dosis, de antibióticos al conocer resultados urinarios con hallazgos anormales.

4.2.4 Identificar cuales medicamentos son los que producen mayor daño renal.

## V. DISEÑO METODOLOGICO

**5.1. TIPO DE ESTUDIO:** estudio descriptivo, prospectivo.

**5.2. UNIVERSO Y MUESTRA:** 184 pacientes del total de pacientes recién nacidos ingresados al servicio de Neonatología del Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social; en el periodo de enero 2009 a junio 2010.

**5.3. AREA DE ESTUDIO:** Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

**5.4. FUENTE DE INFORMACION:** expediente clínico.

**5.5. CRITERIOS DE INCLUSION:** Se incluyeron en el estudio a todos aquellos neonatos de ambos sexos, ingresados en el servicio de alto riesgo con tratamiento antibiótico del Hospital de Gineco Obstetricia Del Instituto Guatemalteco De Seguridad Social durante los meses de enero 2009 a junio del 2010.

**5.6. CRITERIOS DE EXCLUSION:**

Pacientes que no reúnan los criterios de inclusión y que presenten las siguientes características:

- 1 . que haya recibido tratamiento previo con antibióticos.
2. que haya recibido tratamiento con medicamentos nefrotóxicos.
3. paciente con malformación congénita.
4. paciente con Inmunosuficiencia.
5. pacientes en quienes se documente daño renal secundario a hipotermia.

**5.7. UNIDAD DE ANALISIS:** expedientes clínicos.

**5.8. RECOLECCION DE LA INFORMACION:** se revisaron detalladamente los expedientes clínicos que representan la muestra, luego la información se recopiló manualmente a través del método de los palotes y el análisis se realizó de acuerdo a números relativos y porcentuales.

**5.9. INSTRUMENTO:** ficha de recolección de datos elaborada según los objetivos del estudio (ver en anexos).

**5.10. PLAN DE ANALISIS:** densidad urinaria según edad gestacional; eritrocitos en orina según edad gestacional; proteínas en orina según edad gestacional; creatinina sérica según edad gestacional; sodio sérico según edad gestacional; potasio sérico según edad gestacional.

**5.11. PARTE ETICA:** Se le solicitó por escrito a la madre de los pacientes autorización para realizar dichos análisis, explicándoles la importancia de los mismos no solo como estudio si no como control de la función renal de los mismos

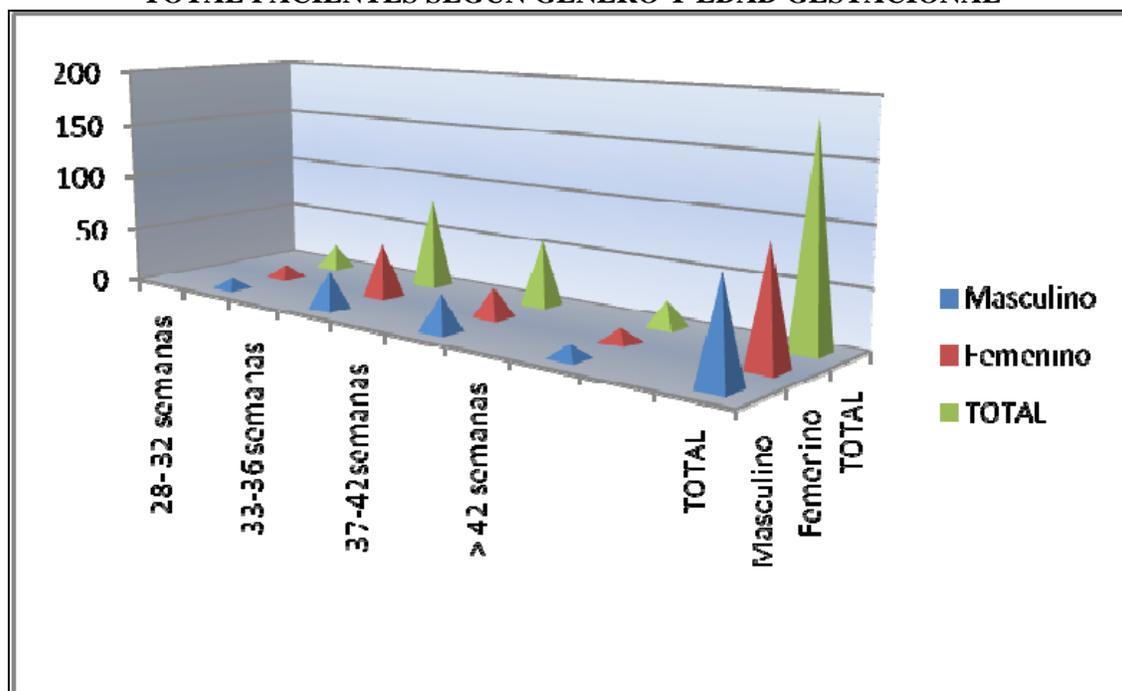
### 5.12. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de Medición	Unidad de medida
Creatinina sérica.	Producto de degradación de la creatina	Muestra obtenida por extracción de sangre para medir función renal.	0.5-1.0 mujer 0.7-1.2 hombre	mgs./dl
Proteínas en orina	Cantidad de orina filtrado por nefronas	Cantidad de proteínas eliminadas en orina al azar.	0 – 8 mg/dl	Mg/ dl
Eritrocitos en orina	Numero de glóbulos rojos en orina	Presencia de eritrocitos en orina al azar.	Hasta 4 / campo	Número por campo
Densidad urinaria.	Concentración de partículas en la orina	Cantidad de solutos eliminados en orina.	1.002-1.028	Gramos / litro
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento	Edad actual del paciente	De 0-7 días	Días post natales
Sexo	Características biológicas	Genero del paciente	2 sexos	Femenino Masculino.
Edad gestacional	Tiempo comprendido entre la concepción y el nacimiento de un bebé	Tiempo medido en semanas	38-42 semanas	Semanas
Sodio sérico	Concentración de electrolito en sangre	Concentración de electrolito en sangre	135-145 meq/litro	meq/litro
Potasio sérico	Concentración de electrolito en sangre	Concentración de electrolito en sangre	3,5 – 5.5 meq/litro	meq/litro

## VI.RESULTADOS

CUADRO No.1 EDAD GESTACIONAL Y GENERO DE PACIENTES A QUIENES SE LES REALIZO LABORATORIOS.			
SEMANAS DE GESTACION  GENERO	Masculino	Femenino	TOTAL
28- 32 semanas	10	12	22
33-36 semanas	33	48	81
37-42semanas	32	26	58
> 42 semanas	11	12	23
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>98</b>	<b>184</b>
<b>FUENTE:</b> boleta recolectora de datos			

**GRAFICA No.1  
TOTAL PACIENTES SEGÚN GENERO Y EDAD GESTACIONAL**

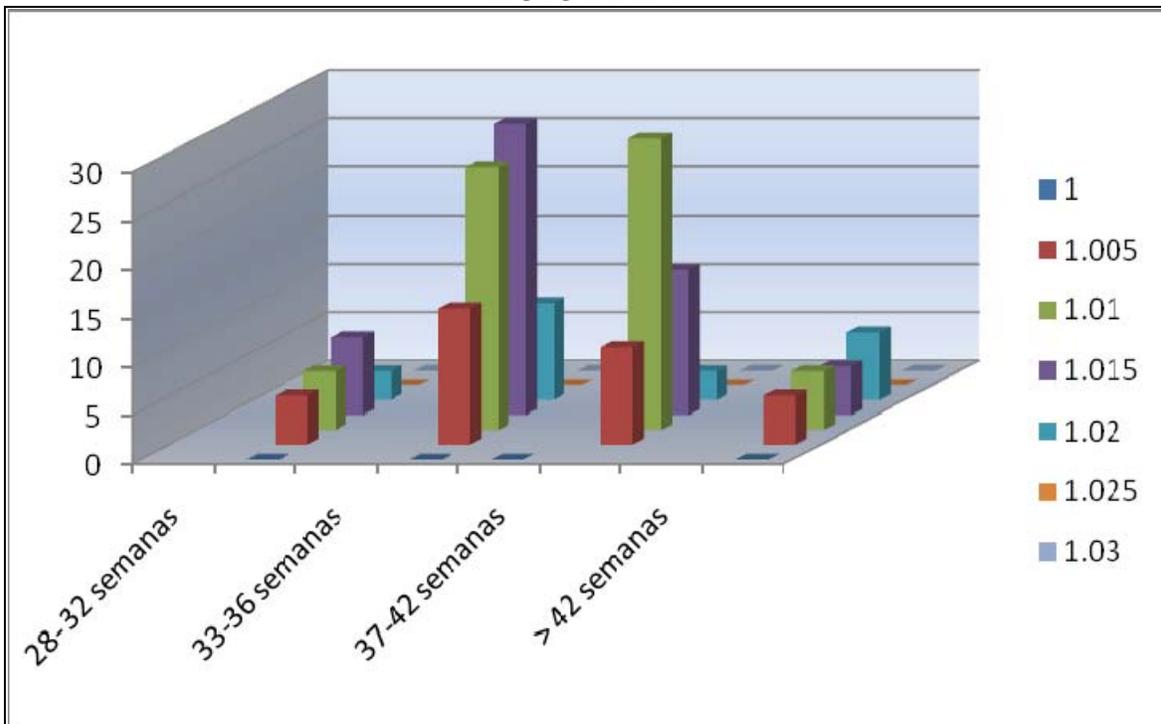


FUENTE: Cuadro No. 1

CUADRO No. 2 ESTUDIO DE DENSIDAD URINARIA Y EDAD GESTACIONAL MUESTRA No.1							
DENSIDAD \ EDAD GESTACIONAL	1.000	1.005	1.010	1.015	1.020	1.025	1.030
	28- 32 semanas	0	5	6	8	3	0
33-36 semanas	0	14	27	30	10	0	0
37-42 semanas	0	10	30	15	3	0	0
> 42 semanas	0	5	6	5	7	0	0

**FUENTE:** boleta recolectora de datos

**GRAFICA No 2  
RESULTADOS DE DENSIDAD URINARIA Y EDAD GESTACIONAL  
MUESTRA # 1**



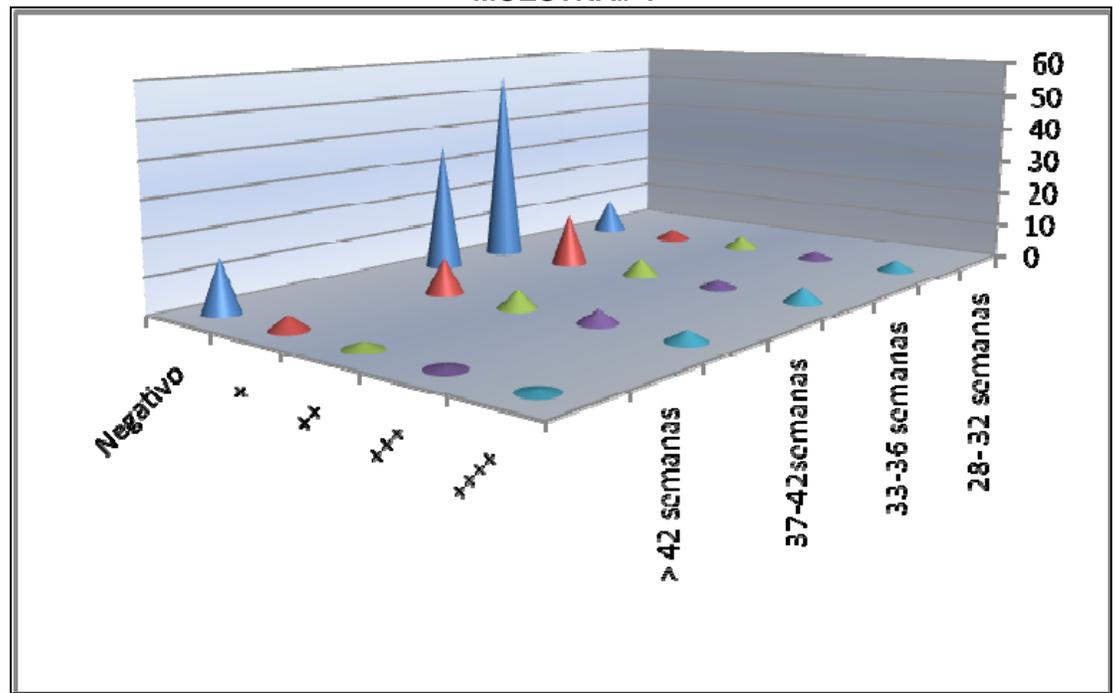
**FUENTE:** Cuadro No. 2

**CUADRO No. 3  
ESTUDIO DE CONTEO DE ERITROCITOS Y EDAD GESTACIONAL  
MUESTRA No. 1**

CONTEO DE ERITROCITOS \ EDAD GESTACIONAL	Negativo	+	++	+++	++++
<b>28- 32 semanas</b>	10	3	4	2	3
<b>33-36 semanas</b>	55	15	5	2	4
<b>37-42semanas</b>	36	10	5	4	3
<b>&gt; 42 semanas</b>	15	4	2	1	1

**FUENTE:** boleta recolectora de datos

**GRAFICA No. 3  
RESULTADOS DE CONTEO DE ERITROCITOS Y EDAD GESTACIONAL  
MUESTRA# 1**



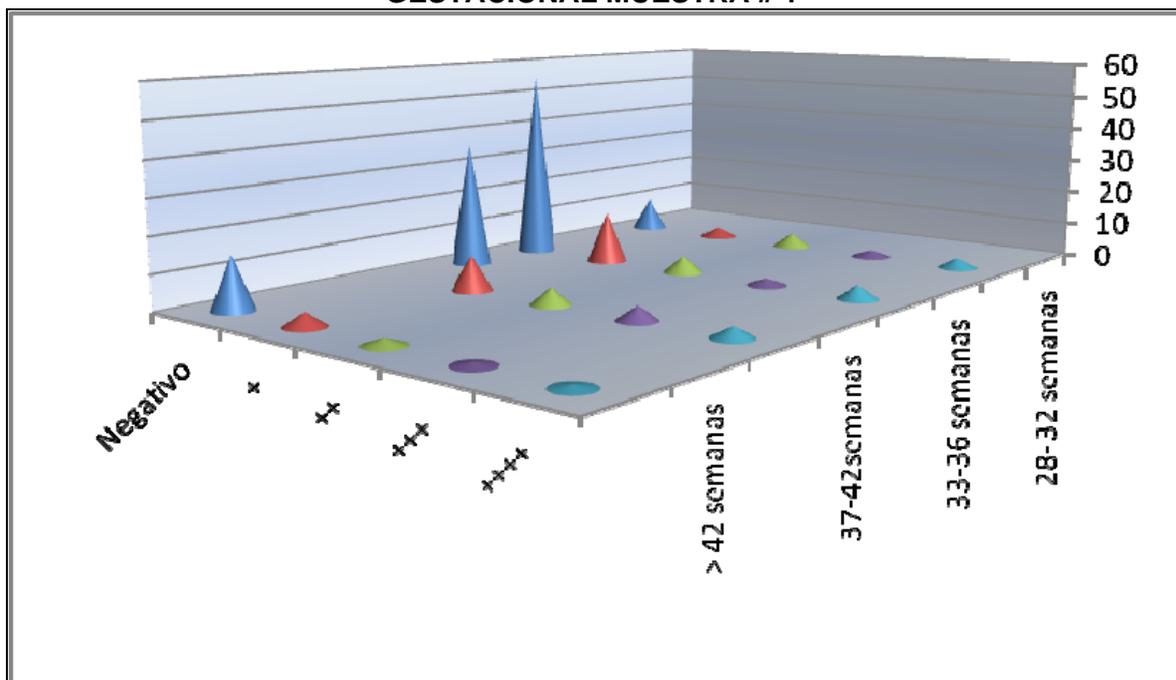
**FUENTE:** Cuadro No. 3

**CUADRO No. 4  
ESTUDIO DE CANTIDAD DE PROTEINAS PRESENTES EN ORINA Y EDAD  
GESTACIONAL  
MUESTRA No. 1**

PROTEINAS EN ORINA / EDAD GESTACIONAL	Negativo	Indicios	30 mg/dl	100mg/dl	300mg/dl	2000 o mas
<b>28- 32 semanas</b>	7	6	6	3	0	0
<b>33-36 semanas</b>	37	18	10	9	7	0
<b>37-42semanas</b>	27	16	5	7	3	0
<b>&gt; 42 semanas</b>	10	7	4	2	0	0

FUENTE: boleta recolectora de datos

**GRAFICA No. 4  
RESULTADOS SEGÚN CANTIDAD DE PROTEINAS PRESENTES EN ORINA Y EDAD  
GESTACIONAL MUESTRA # 1**



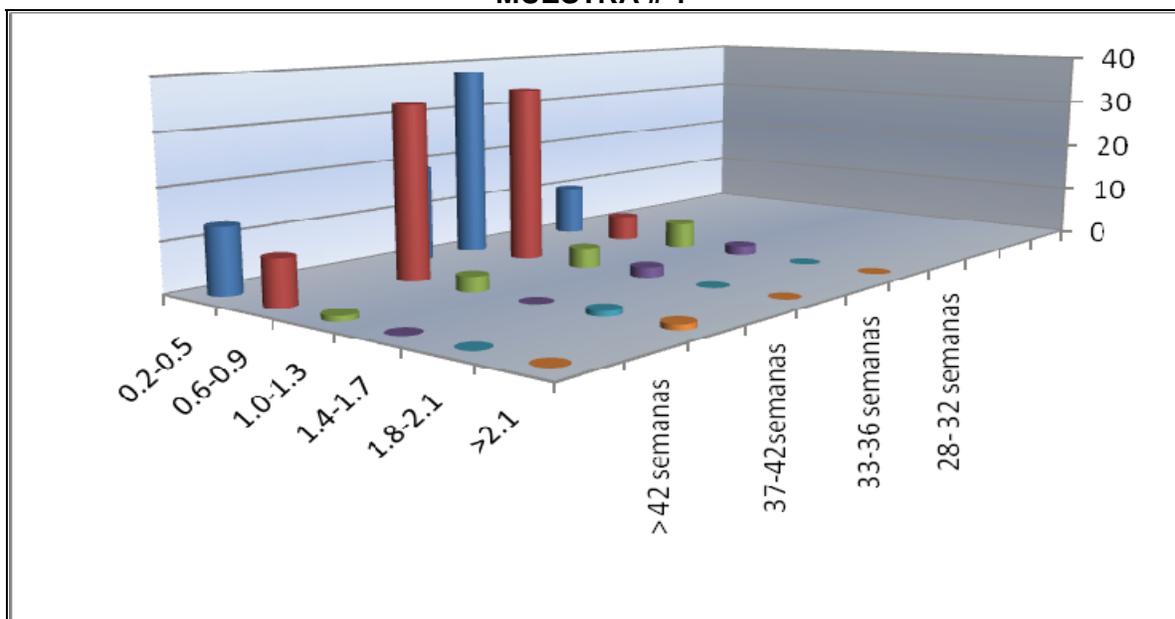
FUENTE: Cuadro No. 4

**CUADRO No. 5  
ESTUDIO DE CREATININA SERICA Y EDAD GESTACIONAL  
MUESTRA No. 1**

CREATININA SERICA \ EDAD GESTACIONAL	CREATININA SERICA					
	0.2-0.5	0.6-0.9	1.0-1.3	1.4-1.7	1.8-2.1	>2.1
28- 32 semanas	10	5	5	2	0	0
33-36 semanas	38	35	4	2	0	0
37-42semanas	19	34	3	0	1	1
> 42 semanas	13	9	1	0	0	0

**FUENTE:** boleta recolectora de datos

**GRAFICA No. 5  
RESULTADO DE ESTUDIO DE CREATININA SERICA Y EDAD GESTACIONAL  
MUESTRA # 1**

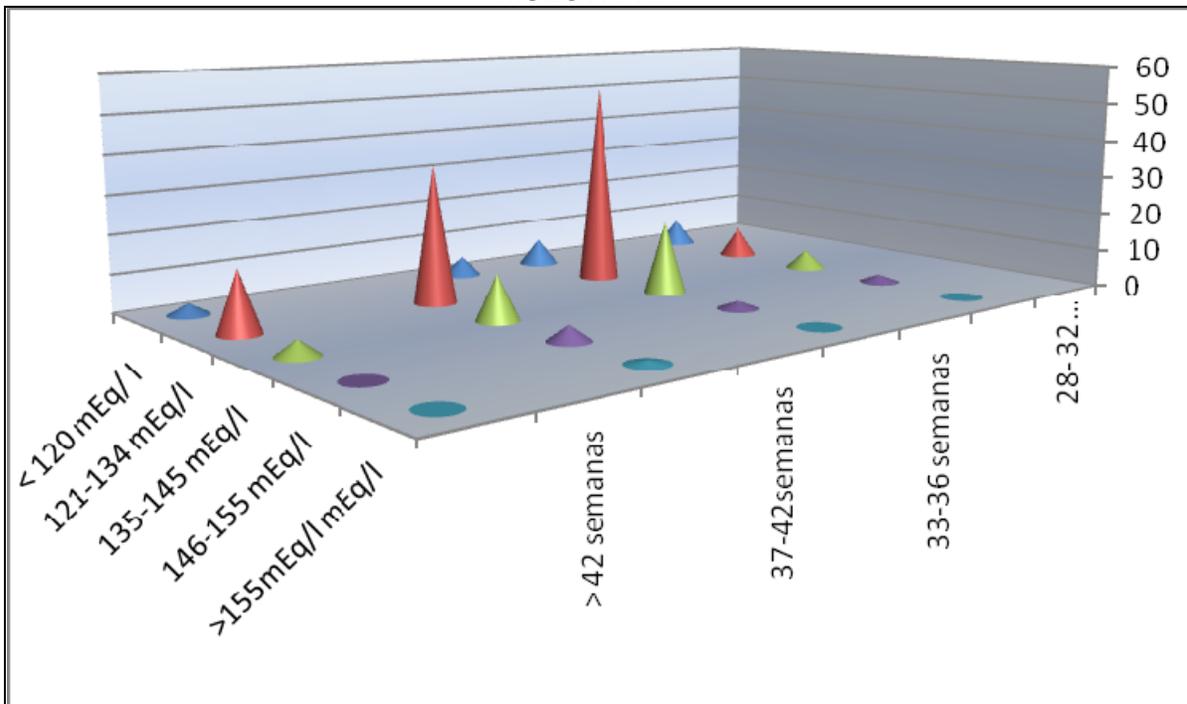


**FUENTE :** cuadro No.5

CUADRO No.6 ESTUDIO DE SODIO SERICO Y EDAD GESTACIONAL MUESTRA No.1					
SODIO SERICO EDAD GESTACIONAL	< 120 mEq/l	121-134 mEq/l	135-145 mEq/l	146-155 mEq/l	>155mEq/l
	<b>28- 32 semanas</b>	7	8	5	2
<b>33-36 semanas</b>	7	53	19	2	0
<b>37-42semanas</b>	5	36	12	4	1
<b>&gt; 42 semanas</b>	3	16	4	0	0

**FUENTE:** boleta recolectora de datos

**GRAFICA No. 6  
RESULTADOS DE ESTUDIO DE SODIO SERICO Y EDAD GESTACIONAL  
MUESTRA #1**



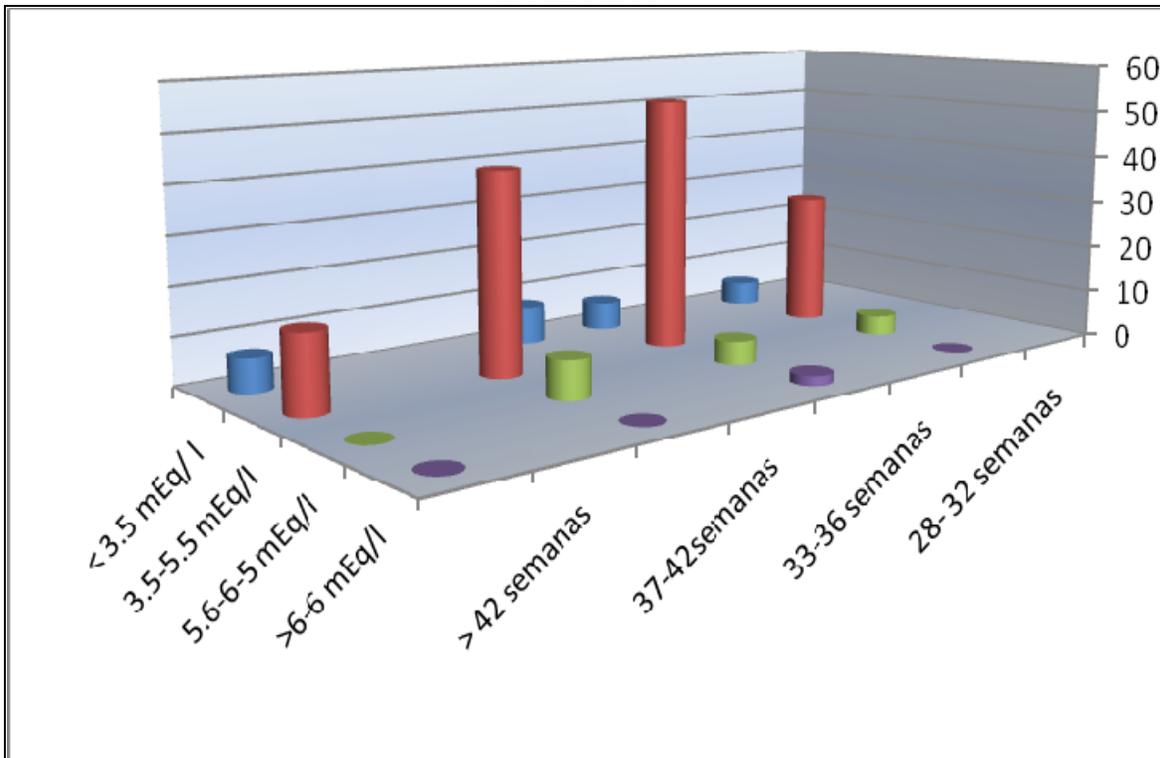
**FUENTE:** cuadro No. 6

**CUADRO No. 7  
ESTUDIO DE POTASIO SERICO Y EDAD GESTACIONAL  
MUESTRA No. 1**

POTASIO SERICO / EDAD GESTACIONAL	< 3.5 mEq/l	3.5-5.5 mEq/l	5.6-6-5 mEq/l	>6-6 mEq/l
	<b>28- 32 semanas</b>	5	28	4
<b>33-36 semanas</b>	6	53	5	2
<b>37-42semanas</b>	8	42	8	0
<b>&gt; 42 semanas</b>	7	16	0	0

**FUENTE:** boleta recolectora de datos

**GRAFICA No. 7  
RESULTADOS DE ESTUDIO DE POTASIO SERICO Y EDAD GESTACIONAL  
MUESTRA #1**



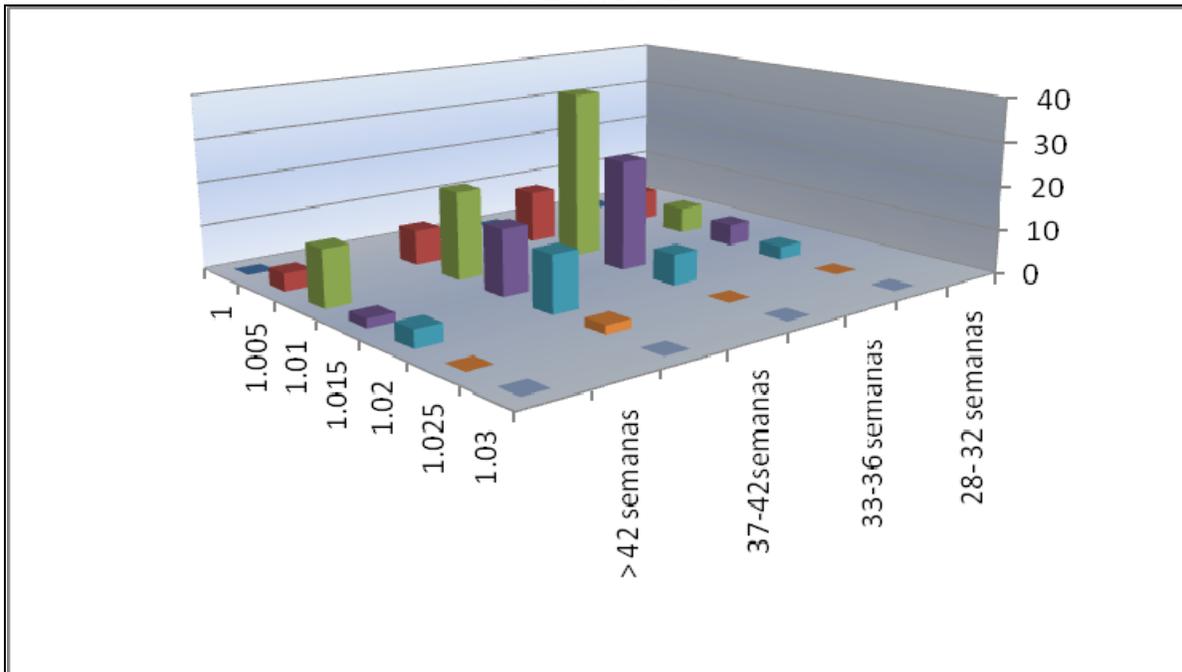
**FUENTE:** cuadro No. 7

**CUADRO No. 8  
ESTUDIO DE DENSIDAD URINARIA Y EDAD GESTACIONAL  
MUESTRA No. 2**

DENSIDAD \ EDAD GESTACIONAL	1.000	1.005	1.010	1.015	1.020	1.025	1.030
	28- 32 semanas	0	7	6	5	3	0
33-36 semanas	0	12	38	25	7	0	0
37-42semanas	0	8	20	15	13	2	0
> 42 semanas	0	4	13	2	4	0	0

FUENTE: boleta recolectora de datos

**GRAFICA No. 8  
RESULTADOS DE ESTUDIO DE DENSIDAD URINARIA Y EDAD GESTACIONAL  
MUESTRA #2**



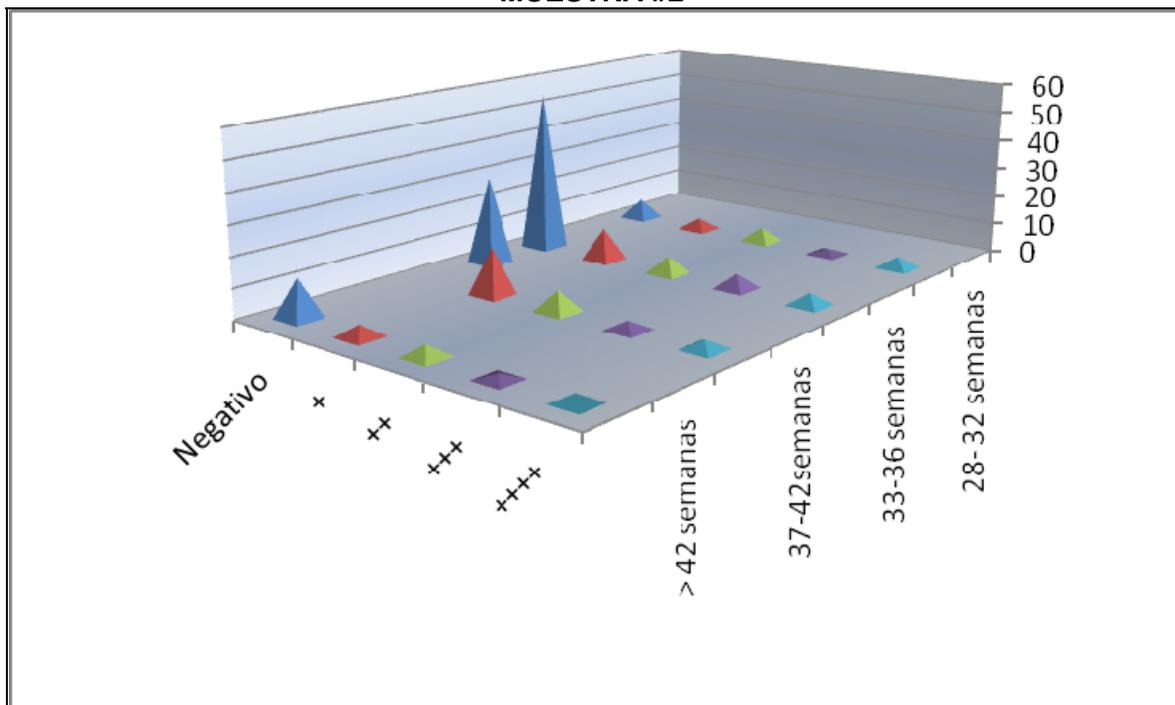
FUENTE: Cuadro No. 8

**CUADRO No. 9  
ESTUDIO DE CONTEO DE ERITROCITOS Y EDAD GESTACIONAL  
MUESTRA No. 2**

CONTEO DE ERITROCITOS / EDAD GESTACIONAL	Negativo	+	++	+++	++++
<b>28- 32 semanas</b>	7	4	5	2	4
<b>33-36 semanas</b>	55	11	6	5	4
<b>37-42semanas</b>	30	16	7	3	3
<b>&gt; 42 semanas</b>	13	4	4	2	0

**FUENTE:** boleta recolectora de datos

**GRAFICA No. 9  
RESULTADO DE ESTUDIO DE ERITROCITOS Y EDAD GESTACIONAL  
MUESTRA #2**



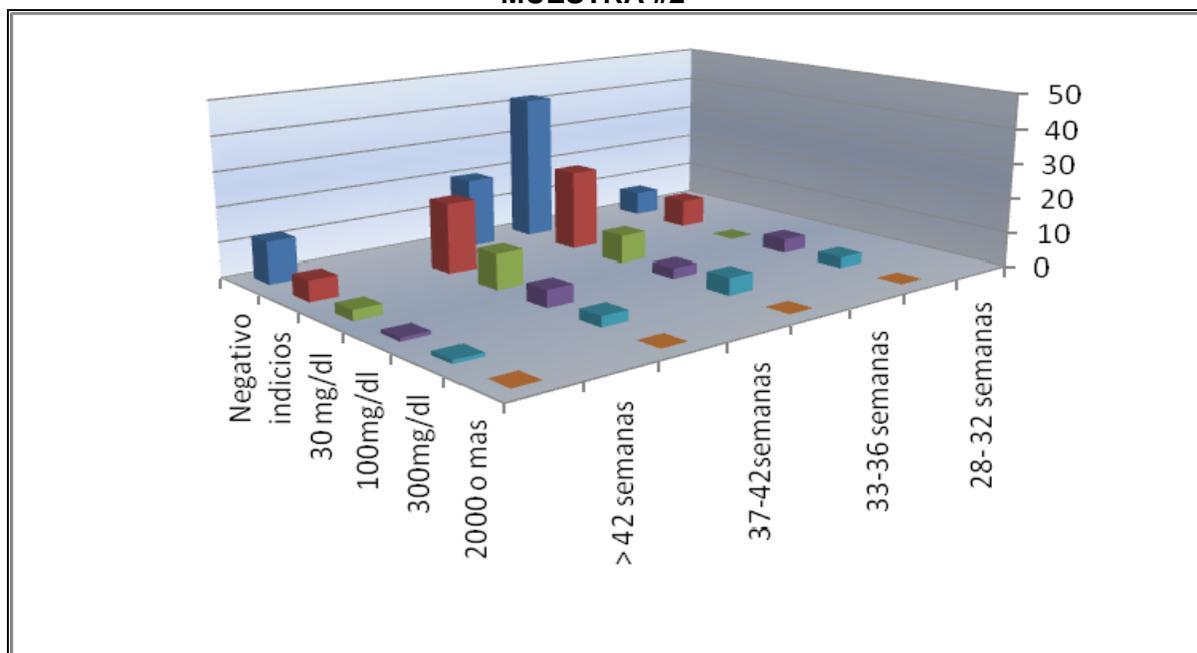
**FUENTE:** Cuadro No.9

**CUADRO No. 10**  
**ESTUDIO DE CANTIDAD DE PROTEINAS PRESENTES EN ORINA Y EDAD**  
**GESTACIONAL**  
**MUESTRA No. 2**

PROTEINAS EN ORINA / EDAD GESTACIONAL	Negativo	Indicios	30 mg/dl	100mg/dl	300mg/dl	2000 o mas
<b>28- 32 semanas</b>	7	8	0	4	3	0
<b>33-36 semanas</b>	42	23	8	3	5	0
<b>37-42semanas</b>	20	20	10	5	3	0
<b>&gt; 42 semanas</b>	12	6	3	1	1	0

**FUENTE:** boleta recolectora de datos

**GRAFICA No. 10**  
**RESULTADO DE ESTUDIO DE PROTEINAS EN ORINA Y EDAD GESTACIONAL**  
**MUESTRA #2**



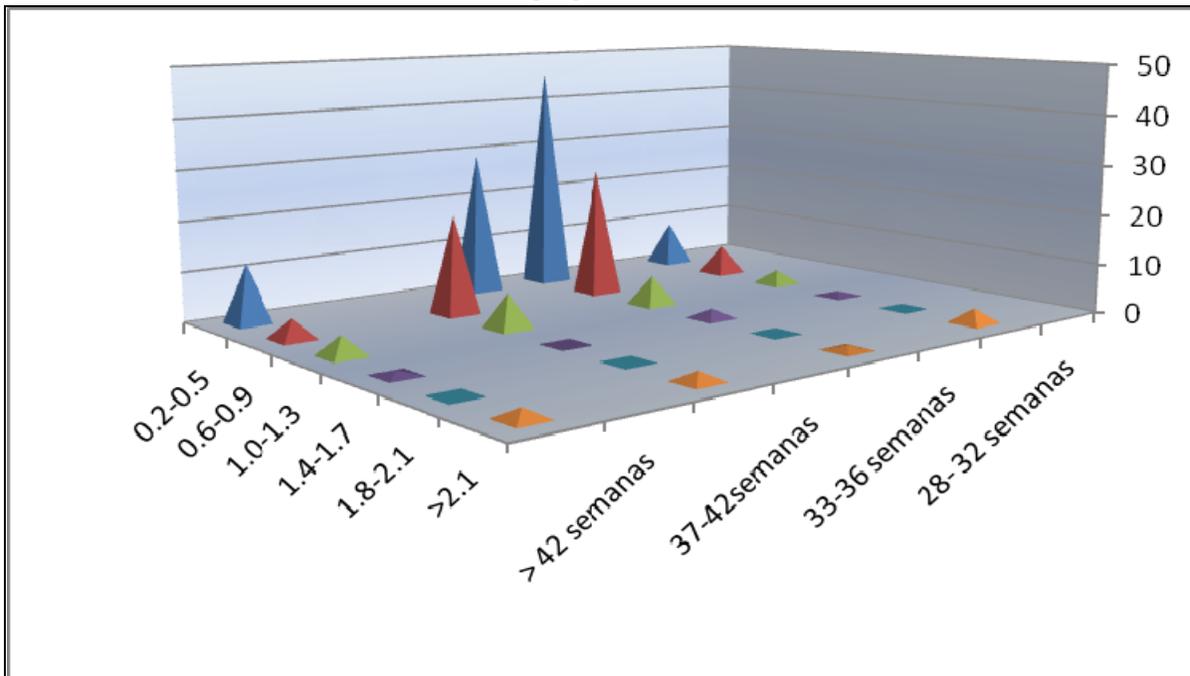
**FUENTE:** Cuadro No. 10

**CUADRO No. 11  
ESTUDIO DE CREATININA SERICA Y EDAD GESTACIONAL  
MUESTRA No. 2**

CREATININA SERICA \ EDAD GESTACIONAL	CREATININA SERICA					
	0.2-0.5	0.6-0.9	1.0-1.3	1.4-1.7	1.8-2.1	>2.1
28- 32 semanas	9	9	0	1	0	3
33-36 semanas	46	32	1	1	0	1
37-42semanas	29	27	1	0	0	1
> 42 semanas	12	8	1	1	0	1

**FUENTE:** boleta recolectora de datos

**GRAFICA No. 11  
RESULTADOS DE ESTUDIO DE CREATININA SERICA Y EDAD GESTACIONAL  
MUESTRA#2**



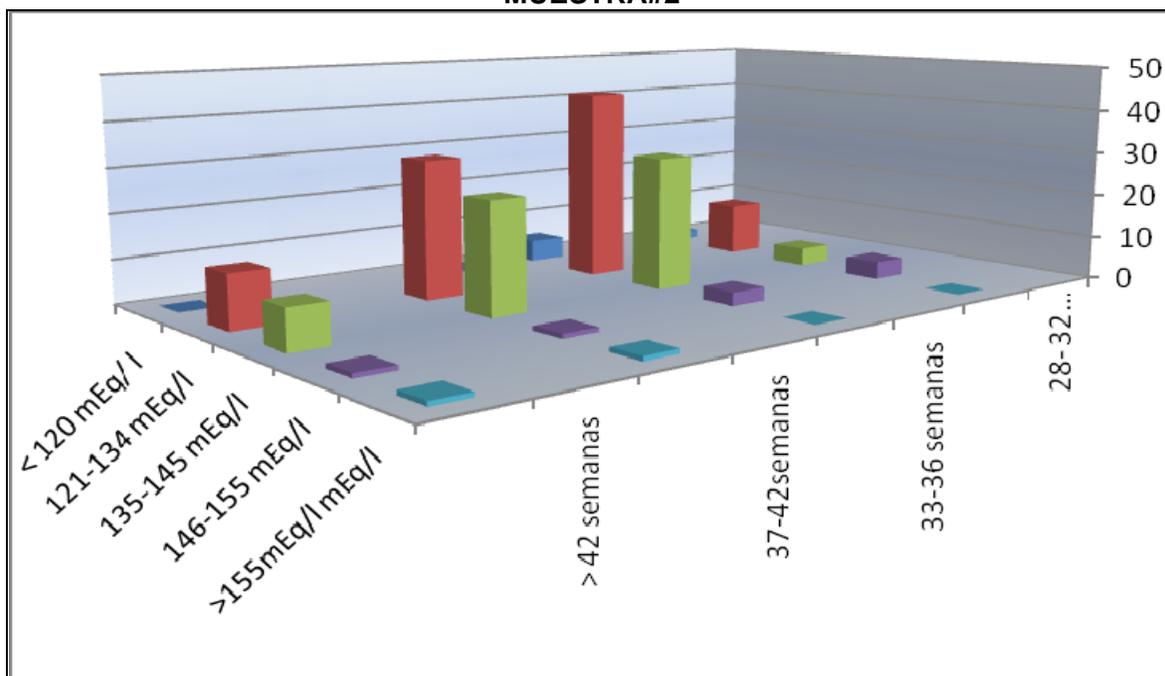
**FUENTE :** cuadro No.11

**CUADRO No.12  
ESTUDIO DE SODIO SERICO Y EDAD GESTACIONAL  
MUESTRA No. 2**

SODIO SERICO / EDAD GESTACIONAL	< 120 mEq/ l	121-134 mEq/l	135-145 mEq/l	146-155 mEq/l	>155mEq/l
<b>28- 32 semanas</b>	2	12	4	4	0
<b>33-36 semanas</b>	5	43	30	3	0
<b>37-42semanas</b>	0	31	25	1	1
<b>&gt; 42 semanas</b>	0	12	9	1	1

**FUENTE:** boleta recolectora de datos

**GRAFICA No. 12  
RESULTADOS DE ESTUDIO DE SODIO SERICO Y EDAD GESTACIONAL  
MUESTRA#2**

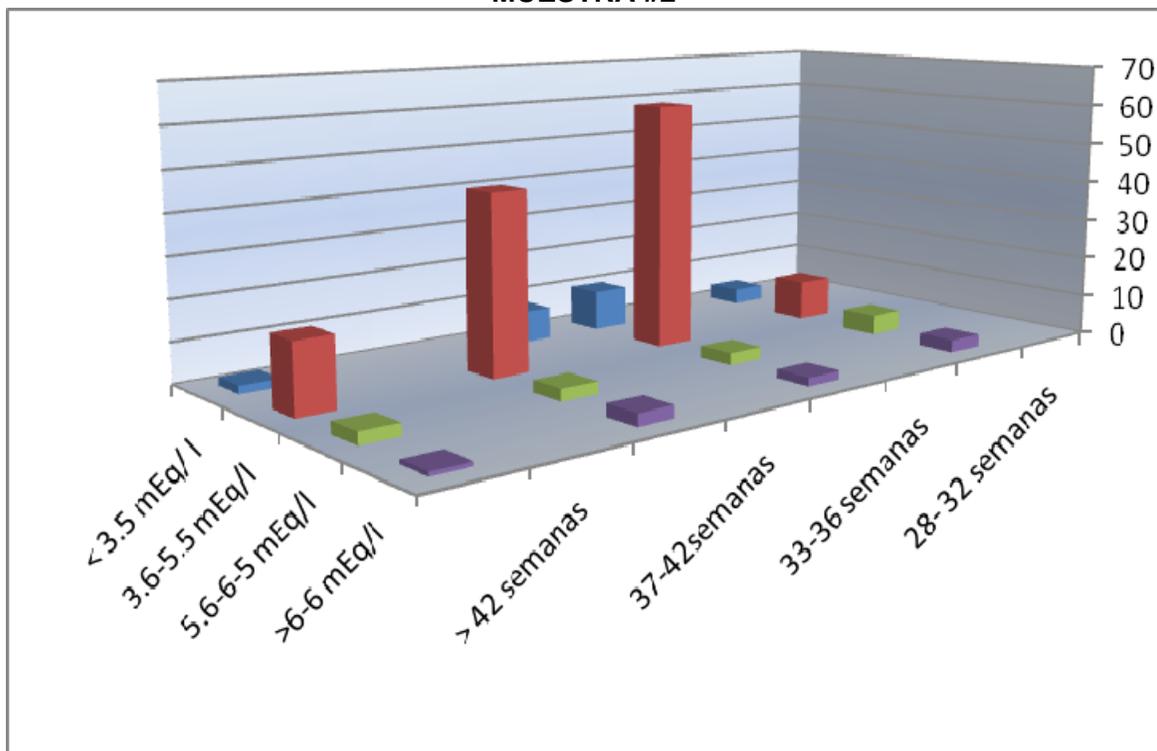


**FUENTE:** cuadro No. 12

CUADRO No. 13 ESTUDIO DE POTASIO SERICO Y EDAD GESTACIONAL MUESTRA No. 2				
POTASIO SERICO	EDAD GESTACIONAL			
	< 3.5 mEq/l	3.6-5.5 mEq/l	5.6-6-5 mEq/l	>6-6 mEq/l
28- 32 semanas	4	10	5	3
33-36 semanas	10	61	3	2
37-42semanas	8	44	3	3
> 42 semanas	2	17	3	1

**FUENTE:** boleta recolectora de datos

**GRAFICA No. 13**  
**RESULTADOS DE POTASIO SERICO Y EDAD GESTACIONAL**  
**MUESTRA #2**



**FUENTE:** cuadro No. 13

## VII. DISCUSION Y ANALISIS DE RESULTADOS

7.1 En la presente investigación, realizada a los pacientes neonatos con tratamiento antibiótico intravenoso ingresados al hospital de Ginecoobstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social a quienes se les practicó 2 muestras de laboratorio; pudimos obtener importantes resultados , realizando un total de 368 muestras entre muestra No. 1 y muestra No.2 las cuales fueron tomadas en el periodo de enero de 2009 a junio de 2010 del total de pacientes ingresados al servicio de alto riesgo . Obteniendo la primera muestra en un rango de edad entre 48- 72 horas de vida , luego la segunda muestra se obtiene a partir de los 7 días de vida, en todos los recién nacidos ingresados que cumplieron los criterios de inclusión.

Según los resultados de las variables que se pudieron analizar en esta investigación el numero de muestras de laboratorio completas de las cuales fueron 368 muestras ( muestra # 1 y muestra # 2) obtenidas de los 184 recién nacidos estudiados encontramos, que el 53 % fueron del sexo femenino, representando un total de 98 pacientes y el 47 % fueron del sexo masculino el cual represento 86 pacientes; según rango de edad gestacional (**cuadro No.1**)

Según la variable edad gestacional de los 184 recién nacidos estudiados, se evidenció un total de 22 pacientes en el rango de edad de 28-32 semanas, de estos pacientes 10 eran del genero masculino y 12 del genero femenino, del rango de 33-36 semanas tuvimos un total de 81 neonatos estudiados , de ellos 33 del sexo masculino 48 del sexo femenino, resaltamos que este fue el rango edad de los pacientes con mayor número de neonatos en estudio y luego del rango de edad gestacional de 37-42 semanas se tuvo un total de 58 pacientes estudiados de estos 32 fueron del sexo masculino y 26 del sexo femenino; finalizando con el rango de edad gestacional mayores de 42 semanas con un total de 23 pacientes, es de resaltar que aunque se incluyeron en el estudio pacientes menores de 28 semanas no se logro evidenciar ninguna muestra en este rango de edad gestacional, además el mayor porcentaje de pacientes en estudio fueron pr ematuros.

( **cuadro No.1**)

Con respecto a la variable densidad urinaria según edad gestacional, en lo que pudimos encontrar ; en la **muestra No. 1** en el rango de edad gestacional de 28-32 semanas un número considerable en el valor de densidad urinaria de 1.015 g/l, con el mayor número de pacientes con un total de 8 (36%) de los 22 pacientes encontrados en este rango de edad; en el rango de edad de 33-36 semanas de gestación, el valor de densidad urinaria con mayor numero de muestras obtenidas fue de 1.015 g/l con un numero de 30 pacientes (37%) de los 81 pacientes en este rango de edad estudiados , luego en el rango de edad gestacional de 37-42 semanas se obtuvo un total de 30 muestras (51%) en la densidad urinaria de 1.010 g/l de los 58 pacientes en este rango de edad y del rango de edad mayores de 42 semanas tuvimos que la densidad urinaria con mayor numero de pacientes fue 1.020 g/l con 7 muestras (30%) obtenidas de 23 pacientes en este rango, es de resaltar que no obtuvimos en ninguno de los rangos de edades valores de 1.005 o menos , considerado como hipostenuria, lo cual es frecuente encontrarlo en pacientes con insuficiencia renal , esto nos sugiere una capacidad adecuada del túbulo, para concentrar la orina normalmente. (**cuadro No.2**)

De la variable eritrocitos en orina en la muestra No. 1 evidenciamos que en el rango de edad de 28-32 semanas, de los 22 pacientes en este rango de edad 10 de ellos fueron negativos ( 45%) , y 3 pacientes con campos llenos(++++ ) que representa un (13%) de los laboratorios analizados , del rango de edad de 33-36 semanas de 81 pacientes estudiados, 55 muestras negativas (67%) y 4 de ellos con campos llenos( 5%) , seguido del rango de edad de 37-42 semanas 36 muestras negativas (62%) , 3 muestras con campos llenos (5%), y 4 pacientes presentaron +++ (7%) en su análisis, finalmente en el rango de edad de neonatos mayores de 42 semanas de 23 pacientes estudiados 15 fueron negativos (65%) a eritrocitos en orina, resaltando que 1 muestra con +++(4%) y 1 muestra con campos llenos (4%) de las 184 muestras ( **muestras No.1**) analizadas en esta variable, estos datos sugieren por ser un análisis por tira reactiva nos sugiere hematuria de origen glomerular o extraglomerular sin embargo se carece en nuestro hospital de pruebas diagnosticas, para determinar si la hematuria es de origen glomerular o extraglomerular. ( **cuadro No.3**)

Con respecto a proteínas presentes en orina en la muestra No. 1 pudimos encontrar que en el rango de edad gestacional de 28-32 semanas, 7 muestras negativas (31%), 6 muestras con indicios (27%) y además 3 muestras con 100mg/dl (13%); del rango de edades de 33-36 semanas, se observó un número de 37 muestras negativas (45%) y 7 muestras con 300mg/dl (7%), seguido el rango de edad de 37-42 semanas con 27 muestras negativas (46%) y 3 muestras con 300mg/dl (5%), y del rango de edades de mayores de 42 semanas se obtuvo 10 muestras negativas (43%) y 2 pacientes con 100mg/dl (9%) de las muestras analizadas, por lo anteriormente descrito los valores por encima de 100mg/dl se considera valor importante para descartar problemas frecuentes como la insuficiencia renal, lo cual el numero registrado de pacientes en estudio con proteinuria estuvo relacionada al numero de pacientes que presentaron insuficiencia renal aguda-( **cuadro No.4**)

De los datos importantes en este estudio se analizaron muestras para creatinina sérica obteniendo en la muestra No.1; en el rango de edad de 28-32 semanas 7 pacientes con valores de creatinina por encima de 1.0 mgs/dl (31%) aunque considerando que la muestra No. 1 se tomó en las primeras 48 horas de vida ; es un valor que no podríamos tomar como anormal debido a la influencia materna en esta variable, en el rango de edad de 33-36 semanas se observo un total de 6 pacientes con creatinina por encima de 1.0 mgs/dl (7%), seguido el rango de edad de 37-42 semanas se evidencia un total de 5 muestras por encima de 1.0 mgs/dl (9%), y en mayores de 42 semanas 1 paciente en 1mgs/dl (4%) del total de muestras en esta variable analizada se debe recordar que diferentes autores consideran una creatinina normal hasta 1.0 mgs/dl hasta los siete días de vida, lo que nos indica que nuestras muestras, no son predictoras de fallo renal agudo en estas primeras muestras, obtenidas como muestras No.1 sin embargo le dimos seguimiento a estos pacientes, hasta obtener la muestra No.2 que se tomaron a los 7 días de vida que nos confirmaron el fracaso renal agudo y tomamos las decisiones pertinentes y terapéuticas. ( **cuadroNo.5**)

Los resultados de electrolitos en orina valores de sodio sérico según edad gestacional , en la muestra No.1 encontramos que el sodio en el rango de edad gestacional entre 28-32 semanas 7 muestras(31%) menores de 120 mEq/ l , además, encontramos 2 pacientes con hipernatremia (9%) con valores entre 146-155 mEq/l, en el rango de edad gestacional entre 33-36 semanas, se evidenció un total de 53 (65%)pacientes con valores normales para el sodio sérico, y 2 pacientes con hipernatremia(3%) valores entre 146-155 mEq/l y en el rango de edad gestacional entre

37-42 semanas se encontraron 4 muestras con hipernatremia valores entre 146-155 mEq/l y finaliza el análisis en el rango de edad mayores de 42 semanas con 4 pacientes( 17%) sin embargo por los valores encontrados se esperaban encontrar reportes de cuadros convulsivos o letargia en los recién nacidos ,los cuales no se reportaron en los expedientes correspondientes. **(cuadro No.6)**

Otro electrolito importante analizado en este estudio fue el potasio sérico en donde pudimos encontrar en la muestra No.1 según el rango de edad gestacional entre 28-32 semanas 28 pacientes con valores normales(78%) y 4 pacientes (17%) con hipercalemia, en el rango de edad gestacional entre 32-36 semanas se encontraron 53 muestras en límites normales(65%) y 7 pacientes con hipercalemia ( 9%) valores por encima de 5.6 mEq/l, sin presentar trastornos electrocardiográficos; además en el rango de edad entre 37-42 semanas se pudo evidenciar 8 pacientes (13%) con valores inferiores a 3.5mEq/l considerado como hiponatremia, además en este mismo rango de edad gestacional se encontró que en 8 muestras el potasio, por encima de 5.6 mEq/l considerado como hipercalemia y por último en esta muestra No.1 en el rango de edad de mayores a 42 semanas 7 muestras (30%) con hipocalemia. **(cuadro No.7)**

Después de analizar la muestra No. 1 para completar la muestra a lo que llamamos muestra completa se analizó una segunda muestra 7 días después en la **muestra No. 2** Con respecto a la variable densidad urinaria según edad gestacional, en lo que pudimos encontrar ; en el rango de edad gestacional de 28-32 semanas un número considerable en el valor de densidad urinaria de 1.005 g/l, con el mayor número de pacientes con un total de 7(35%) de los 22 pacientes encontrados en este rango de edad; en el rango de edad de 33-36 semanas de gestación, el valor de densidad urinaria con mayor número de muestras obtenidas fue de 1.015 g/l con un número de 25 pacientes (30%) de los 81 pacientes en este rango de edad estudiados , luego en el rango de edad gestacional de 37-42 semanas se obtuvo un total de 20 muestras (34%) en la densidad urinaria de 1.010 g/l de los 58 pacientes en este rango de edad y del rango de edad mayores de 42 semanas tuvimos que la densidad urinaria con mayor número de pacientes fue 1.010 g/l con 13 muestras (56%) obtenidas de 23 pacientes; no obtuvimos en ninguno de los rangos de edades, valores de densidad urinaria de 1.005 o menos, considerado como hipostenuria, lo cual es frecuente encontrarla en pacientes con insuficiencia renal aguda, esto quiere decir que tuvieron una capacidad conservada para concentrar la orina. **(cuadro No.8)**

De la variable eritrocitos en orina en la muestra No. 2 evidenciamos que en el rango de edad de 28-32 semanas, de los 22 pacientes en este rango de edad 7 de ellos fueron negativos ( 31%) , y 4 pacientes con campos llenos(++++) (18%) , del rango de edad de 33-36 semanas de 81 pacientes estudiados, 55 muestras negativas (67%) y 4 de ellos con campos llenos( 5%) , seguido del rango de edad de 37-42 semanas 30 muestras negativas (51%) , 3 muestras con campos llenos (5%), y 3 pacientes presentaron +++ (6%) en su análisis, finalmente en el rango de edad de neonatos mayores de 42 semanas de 23 pacientes estudiados 13 fueron negativos (56%) a eritrocitos en orina, resaltando que 2 muestra con +++(8%) de las 184 muestras analizadas en esta variable. **( cuadro No.9)**

Con respecto a proteínas presentes en orina en la muestra No. 2 pudimos encontrar que en el rango de edad gestacional de 28-32 semanas, 7 muestras negativas (31%), 8 muestras con indicios (36%) y además 3 muestras con 300mg/dl (13%); del rango de edades de 33-36 semanas, se observó un número de 42 muestras negativas

(51%) y 5 muestras con 300mg/dl (6%), seguido el rango de edad de 37-42 semanas con 20 muestras negativas (34%) y 3 muestras con 300mg/dl (5%), y del rango de edades de mayores de 42 semanas se obtuvo 12 muestras negativas (52%) y 1 paciente con 300mg/dl (5%) de las muestras analizadas. **(cuadro No.10)**

De los datos importantes en este estudio se analizaron muestras para creatinina sérica obteniendo en la muestra No.2; en el rango de edad de 28-32 semanas 4 pacientes (8%) con valores de creatinina por encima de 1.0 mgs/d, de estas muestras 3 de ellos con valores por encima de 2 mgs/d en el rango de edad de 33-36 semanas se observó un total de 2 pacientes (5%) con creatinina por encima de 1.0 mgs/dl, de estas 2 muestras, 1 de ellos con creatinina por encima de 2 mgs/d; seguido el rango de edad de 37-42 semanas se evidencia un total de 2 muestras por encima de 1.0 mgs/dl así mismo de ellos 1 muestra con creatinina por encima de 2mgs/dl y en mayores de 42 semanas 3 pacientes por encima de 1mgs/dl (6%) del total de muestras en esta variable analizada, según nuestro estudio estas muestras se obtuvieron al cumplir los neonatos 7 días de vida; los resultados de creatinina para la edad se consideran predictores de fracaso renal. **(cuadro No.11)**

Los resultados de electrolitos en orina valores de sodio sérico según edad gestacional, en la muestra No.2 encontramos que el sodio en el rango de edad gestacional entre 28-32 semanas 2 muestras(9%) menores de 120 mEq/l, sin embargo no se tuvo historia de sintomatología como convulsiones, además, encontramos 4 pacientes con hipernatremia (18%) con valores entre 146-155 mEq/l, en el rango de edad gestacional entre 33-36 semanas, se evidenció un total de 73 (90%) pacientes con valores normales para el sodio sérico, y 3 pacientes con hipernatremia(4%) valores entre 146-155 mEq/l y en el rango de edad gestacional entre 37-42 semanas se encontraron 2 muestras con hipernatremia valores entre 146-155 mEq/l y finaliza el análisis en el rango de edad mayores de 42 semanas con 2 pacientes( 8%) evidencian hipernatremia. **(cuadro No.12)**

Otro electrolito importante analizado en este estudio fue el potasio sérico en donde pudimos encontrar en la muestra No.2 según el rango de edad gestacional entre 28-32 semanas 10 pacientes con valores normales (45%) y 8 pacientes (36%) con hipercalemia, no teniendo cambios electrocardiográficos en estos pacientes; en el rango de edad gestacional entre 32-36 semanas se encontraron 61 muestras en límites normales(75%) y 5 pacientes con hipercalemia ( 6%) valores por encima de 5.6 mEq/l, además en el rango de edad entre 37-42 semanas se pudo evidenciar 8 pacientes (13%) con valores inferiores a 3.5mEq/l considerado como hiponatremia, además en este mismo rango de edad gestacional se encontró que en 6 muestras el potasio, por encima de 5.6 mEq/l considerado como hiperkalemia y por último en esta muestra No.2 en el rango de edad de mayores a 42 semanas 4 muestras (17%) con hipercalemia. **(cuadro No.13)**

Importante resaltar que de los 12 pacientes que presentaron falla renal aguda, 7 de ellos presentaron una diuresis inferior a 1ml/kg/hora, para lo cual se necesitó uso de diuréticos como la furosemida, considerando que estos pacientes cursaron con una insuficiencia renal aguda oligoanúrica, que según bibliografía se considera cuando existe una diuresis por debajo de 1ml/kg/hra en neonatos y lactantes; los 5 neonatos restantes presentaron una diuresis normal.

## 7.2. CONCLUSIONES

- 7.2.1 El grupo etario con mayor incidencia en nuestra investigación fue entre 32-36 semanas de edad gestacional.
- 7.2.2 No se tuvo una tendencia en relación a género ya que la relación fue de 1:1.
- 7.2.3 Del total de la muestra de nuestro universo, 12 pacientes evidenciaron falla renal aguda.
- 7.2.4 De los 12 pacientes que presentaron falla renal aguda, 7 pacientes (58%) presentaron falla renal oligoanúrica.
- 7.2.5 De los 12 pacientes que desarrollaron falla renal aguda 3 de ellos fallecieron; aunque por causas no directamente relacionadas a este problema.
- 7.2.6 La inmadurez de los órganos en los pacientes recién nacidos, son factores predisponentes para desarrollar fallo orgánico.
- 7.2.7 Los valores de creatinina sérica son los mas específicos, para diagnóstico de falla renal aguda.
- 7.2.8 El total de pacientes en investigación utilizaron aminogluucosidos.
- 7.2.9 Al modificar las dosis de medicamentos según aclaramiento renal, el fallo renal establecido puede revertirse.

### **7.3 RECOMENDACIONES**

- 7.3.1 Continuar con la presente investigación y así organizar las intervenciones dirigidas a la prevención y a un mejor abordaje diagnóstico terapéutico en la insuficiencia renal aguda.
- 7.3.2 Solicitar el equipo adecuado para realizar electrolitos en orina, ya que es de suma importancia para el diagnóstico y abordaje de la insuficiencia renal aguda.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Behrman, Kliegman, Jonson. Tratado De Pediatría. 17ª Edición, Madrid. España, Editorial ELSEVIER España, S.A. 2004. p 1009-1010
2. Fisiología Humana: A. C. Guyton 8ª Edición, España, Mc Graw-Hill 1995. Pag.586-592
3. Goodman and Gilman. Las Bases Farmacológicas De La Terapéutica. 8ª Edición, España, Mc Graw-Hill 1998.pag 715-122
4. MARK H. BEERS, M.D., y ROBERT BERKOW, M.D. El Manual Merck. 10ª Edición, Madrid. España, Editorial ELSEVIER España, S.A. 1999.pag 105-108
5. Lopez, Edgar. Métodos diagnósticos en pediatría. Editorial Universitaria. 2006. pag 612
6. Raimundo Llanio Navarro. Propedéutica Clínica y Semiología Médica. 2ª Edición, Ciudad de La Habana, Editorial ECIMED, 2005. 215-219
7. R.S. Windood Anatomía y Fisiología. 5ª Edición, Madrid, Mc Graw-Hill 1995. pag 310-316
8. R.M. Sacharin. Enfermería pediátrica 5ª Edición, España Interamericana Mc Graw-Hill.Madrid 1993. 40-43
9. SCHAFFER AND AVERY. Enfermedades Del Recién nacido. 6ª Edición, Montevideo Uruguay, Editorial Medica Panamericana, 1991. 79-83
10. Taeusch, H. William. Tratado de Neonatología de Avery. 7 ed. Madrid Harcourt Pag. 974-975.
11. Yolanda Andrade Hernández Cuidados Intensivos Neonatales. Primera Edición, Hospital Universitario Gregorio Marañón. Madrid. España Mc Graw-Hill. 2003. pag 98-110
12. Orfali, José Luis . Actualizacion de Sepsis Neonatal. Revista pediátrica electrónica. Hospital Clínico del niño Roberto del Rio. Santiago de Chile [ww.revistapediatria.cl/vol1num1/pdf/sepsis.pdf](http://ww.revistapediatria.cl/vol1num1/pdf/sepsis.pdf) –
13. Robertson, Janson y Nicole Shilkofski. Manual Herriet Lane de Pediatría. Editorial Elsevier 17a. edición. 2006. pag 315
14. Rudolph, Colin D et al, Pediatría de Rudolph, volumen 1, Mc Graw Hill Iberoamericana. Colombia, 2003, pag 233
15. Rudolph, Colin D et al, Pediatría de Rudolph, volumen 2, Mc Graw Hill Iberoamericana. Colombia, 2003, 1342

16. Dr. Fernando Olavain'a U. " Función renal en Recién Nacidos Terminado y Preterminado Durante El Segundo Día De Vida ". Revista Chilena De Pediatría. Santiago de Chile, número 1, volumen 57 1986 Págs. 39- 45.
17. Dr. Reyner Loza Munárriz; Dra. Marilú Rospiglios " Insuficiencia renal aguda neonatal Revista Peruana de Pediatría, número 1, volumen 60 2008.
18. Uso Racional De Antibióticos:  
[www.comtf.es/pediatria/congreso\\_AEP\\_2000/ponencias\\_ htm\\_gonzalez\\_montero.htm](http://www.comtf.es/pediatria/congreso_AEP_2000/ponencias_ htm_gonzalez_montero.htm).

**IX. ANEXOS**

**Universidad de San Carlos de Guatemala.  
Facultad de ciencias médicas.  
Residencia De pediatría  
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.  
Dr. Ancel Estuardo González**

**BOLETA DE RECOLLECCION DE DATOS**

**FUNCION RENAL DE RECIEN NACIDOS CON TRATAMIENTO ANTIBIOTICO  
INTRAVENOSO**

Edad gestacional \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Antibióticos utilizados: \_\_\_\_\_

Fecha de inicio de antibióticos: \_\_\_\_\_

Fecha de omisión de antibióticos: \_\_\_\_\_

Tipos de muestra:

DOSIS \_\_\_\_\_ INTERVALO \_\_\_\_\_

**SANGRE:**

Creatinina: \_\_\_\_\_ Nitrógeno de urea \_\_\_\_\_ FENA \_\_\_\_\_

Na: \_\_\_\_\_ -HCO<sub>3</sub>: \_\_\_\_\_ K: \_\_\_\_\_

**ORINA:**

Ph: \_\_\_\_\_

Leucócitos: \_\_\_\_\_

Eritrócitos: \_\_\_\_\_

Cilindros granulosos: \_\_\_\_\_

Cilindros hialinos: \_\_\_\_\_

Glucosa: \_\_\_\_\_

Proteínas: \_\_\_\_\_

Densidad: \_\_\_\_\_

**Diagnóstico de Ingreso:**

**Comentário:**

## PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada “**FUNCION RENAL DE RECIEN NACIDOS CON TRATAMIENTO ANTIBIOTICO INTRAVENOSO**” para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.