

FACULTAD DE MEDICINA  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
HOSPITAL CENTRAL NORTE  
PETRÓLEOS MEXICANOS

**PREVALENCIA DE HIPERFOSFATEMIA Y PRODUCTO CALCIO-FOSFORO  
ELEVADO EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA RENAL BAJO  
TRATAMIENTO DIALITICO**

**TESIS DE POSTGRADO**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
**MEDICINA INTERNA**  
PRESENTA

**DR CESAR AUGUSTO URTIZ LOPEZ**

ASESORES DE TESIS  
DR. FERNANDO ROGELIO ESPINOSA LOPEZ.  
DR. LUIS JAVIER CASTRO D'FRANCHIS  
DRA. LAURA CRUZ ISLAS.

**MÉXICO, D.F.**

**2008**



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.

## **ASESORES**

Dr. Luís Javier Castro D´Franchis  
Medico Titular del Curso de Medicina Interna del Hospital Central Norte  
PEMEX

Dra. Martha Laura Cruz Islas  
Jefe de Enseñanza del Hospital Central Norte  
PEMEX

Dr. Rogelio Espinosa López  
Jefe del Servicio de Medicina Interna del Hospital Central Norte  
PEMEX

## **AUTOR**

Dr. Cesar Augusto Úrtiz López  
Residente de 4° año de Medicina Interna  
Hospital Central Norte

**Vo. Bo.**

Dr. Jaime Eloy Esteban Vaz  
Director del Hospital Central Norte PEMEX

Dra. Martha Laura Cruz Islas  
Jefe de Enseñanza e Investigación

Dr. Fernando Rogelio Espinosa López  
Jefe de Servicio de Medicina Interna

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi papá Ismael y a mi mamá Isabel por brindarme todo el apoyo durante todo este tiempo y estar ahí siempre en los momentos más indicados.

Al Dr. Rogelio Espinosa por permitirme continuar con mi formación académica.

Al Dr. Luis castro D'Franchis por el apoyo incondicional a través de estos años además de ser un excelente Médico.

Al Dr. Miguel Labastida por brindarme su experiencia, amistad y toda su paciencia.

Al Dr. Miguel Mendiola y Eduardo Ruiz por permitirme poner en práctica todo el conocimiento aprendido en estos años.

A Goretti por tenerme toda la paciencia del mundo y estar todo el tiempo a mi lado.

A Ismael, Xochitl, Citlalli, Gabriel, Itzel, Sofi y Alfredo por apoyarme todo el tiempo

A mi abuelita Jesús por estarme cuidando desde el cielo en estos momentos.

A mis compañeros de residencia en especial a Marcelino por ser un excelente medico además de un muy buen amigo.

## **PREVALENCIA DE HIPERFOSFATEMIA Y PRODUCTO CALCIO-FOSFORO ELEVADO PACIENTES CON INSUFICIENCIA RENAL BAJO TRATAMIENTO DIALITICO**

Urtiz C

### **INTRODUCCION**

La Enfermedad Renal Crónica Terminal (ERCT) en sustitución es un padecimiento común en nuestro país, misma que va en aumento debido la incidencia y prevalencia de enfermedades crónico degenerativas, principalmente diabetes mellitus (DM) e hipertensión arterial sistémica (HTAS). La regulación entre ingesta y eliminación de calcio (Ca) y fósforo (P) es importante ya que si esta se pierde de forma significativa y se perpetua, existe un riesgo elevado de complicaciones cardiovasculares agudas como lo es la crisis hipertensiva (CH), cardiopatía isquémica aguda o crónica agudizada (CIA), accidente cerebro vascular (AVC), Tromboembolia Pulmonar (TEP) insuficiencia cardiaca (IC) y datos de trombosis arterial y venosas (TA-V) entre otras. Una de las funciones principales del riñón, entre muchos otros, es la eliminación de fósforo y calcio, el cual es directamente proporcional a las cantidades ingeridas en la dieta. Los pacientes con ERCT tienen un alto riesgo de presentar complicaciones cardiovasculares hasta de un 27 a 42%, en caso de que tengan hiperfosfatemia, y producto calcio fosforo (Ca xP) elevado.

### **OBJETIVO**

Medir la prevalencia de hiperfosfatemia, y producto calcio fosforo elevado como riesgo cardiovascular en pacientes del servicio de diálisis con diagnostico de IRCT del Hospital Central Norte de Petroleos Mexicanos.

### **MATERIAL Y METODOS**

Se incluirán a todos los pacientes derechohabientes que pertenezcan a los programas de sustitución renal del hospital o al servicio de nefrología ya sea con diálisis peritoneal o hemodiálisis. Se excluirán a pacientes con enfermedades no renales asociadas a hiperfosfatemia o influyentes sobre el metabolismo habitual del calcio y fósforo, pacientes post-paratiroidectomizados por alguna razón no renal y pacientes finados por causas no cardiovasculares en el periodo de realización del estudio. No se solicitara consentimiento informado ya que se trata de un estudio de prevalencia y no se realizara ninguna maniobra sobre los pacientes. Se revisaran los expedientes clínicos electrónicos de todos los pacientes pertenecientes a los programas de sustitución renal con la finalidad de obtener los últimos reportes de medición de fósforo y calcio, así como observar los niveles séricos de albúmina para corrección del calcio. Se obtendrá la medición de producto Ca x P multiplicando calcio sérico corregido por fósforo sérico medido y así realizar una asociación de los mismos. Nos dispondremos identificar a todos los pacientes con hiperfosfatemia por encima de 5 mg/dL o un resultado del producto calcio fósforo mayor de 55.

### **ANALISIS ESTADISTICO**

Se trata de un estudio de prevalencia en donde identificara a pacientes con ERCT en tratamiento dialítico con alteración sérica de fósforo y producto calcio fósforo. Se formaran tres grupos para expresar los resultados mediante graficas, uno los pacientes de hemodiálisis, uno de los pacientes en diálisis peritoneal y otro global mismos que incluirán: Edad promedio de los pacientes, porcentaje de mujeres y hombres afectados, niveles de cada grupo de sustitucion de fósforo, Ca x P y ambos.

### **RESULTADOS**

En este estudio se corrobora una alta prevalencia de hiperfosfatemia y producto CaxP elevado en pacientes con ERCT. Se detecto la alteración estudiada en 15 de 28 pacientes (54%) de los pacientes de hemodiálisis lo que indica que de estos 6.3 tienen el riesgo de presentaran algún evento vascular agudo en los siguientes 2 años. Se detecto la alteración estudiada en 25 de 66 pacientes ( 38%) de los pacientes de DPCA lo que indica que de estos 10.5 tienen el riesgo de presentaran algún evento cardiovascular agudo en los siguientes 2 años. El porcentaje total fue del 42% similar al que se maneja en estudios nacionales de EU (27 al 41%). Los pacientes de hemodiálisis tienen una mayor prevalencia de hiperfosfatemia y Ca x P elevado ( 54%) que en DPCA (38%)

### **CONCLUSIONES**

Se puede prevenir hasta en un 18% la mortalidad a 2 años en pacientes con ERCT controlando los niveles de calcio y fósforo adecuadamente. Con esto tendríamos una disminución de costos en tratamiento hospitalización y rehabilitación de complicaciones cardiovasculares agudas además de que da pauta para investigar prevalencia de otros eventos cardiovasculares agudos además de los cardiacos

## INDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	5
II.	MARCO TEORICO.....	8
III.	JUSTIFICACIÓN.....	12
IV.	OBJETIVOS .....	13
V.	MATERIAL Y METODOS.....	14
VI.	METODOLOGÍA.....	16
VII.	RECURSOS.....	17
VIII.	CONSIDERACIONES ETICAS.....	17
IX.	RESULTADOS.....	18
X.	DISCUSIÓN.....	22
XI.	CONCLUSIONES.....	22
XII.	BIBLIOGRAFÍA.....	23
XIII.	ANEXOS.....	24

## I. INTRODUCCION

Una diálisis adecuada, ya sea peritoneal o mediante hemodiálisis, es aquella que elimina la mayoría de las manifestaciones clínicas y laboratoriales relacionadas con la retención de productos que habitualmente se eliminan de forma fisiológica a nivel renal y ayudan al paciente a rehabilitarse de forma integral. Se han descrito y documentado previamente varios de los parámetros para realizar adecuada diálisis los cuales documentan distintas modalidades y apoyo con medicamentos para tratar de forma optima a los pacientes con Enfermedad Renal Crónica Terminal (ERCT), mismos que tenemos disponibles y en muchas ocasiones no se llevan a la practica.(3) El mantenimiento de la homeostasis y el equilibrio de los líquidos, así como la eliminación de sustancias tóxicas del producto del catabolismo de las proteínas involucradas son funciones básicas del riñon, la falta de la eliminación óptima de las mismas culmina con la aparición del síndrome urémico con sus múltiples manifestaciones. Las características de una hemodiálisis adecuada incluye parte de los siguientes parámetros:

- 1.- Optimización de la dosis de diálisis la cual culmina con una adecuada eliminación de solutos, así como de calcio y fósforo.
- 2.- Control del balance de sodio y agua los cuales son fundamentales para una función cardiovascular adecuada.
- 3.- Control de la tensión arterial según el séptimo reporte de control y manejo de la hipertensión arterial publicado en el 2003 en pacientes nefrópatas y apoyado por las guías internacionales de calidad adecuado de pacientes en diálisis (DOQI) en el 2006
- 4.- Adecuada ingestión y retención de nutrientes esenciales.
- 5.- Corrección de la anemia y con esto disminución de riesgo cardiovascular
- 6.- Medidas generales como lo es el apoyo psicosocial. (3,7)

## II. MARCO TEORICO

La enfermedad renal crónica terminal (ERCT) es un proceso fisiopatológico de múltiples causas, principalmente en nuestro medio secundario a enfermedades crónicas degenerativas, cuya consecuencia es la pérdida irremediable del número y funcionamiento de las nefronas, culminando con la aparición de insuficiencia renal crónica terminal. A su vez, la ERCT es una situación clínica secundaria a una pérdida endógena e irreversible de tal magnitud que deja al paciente dependiente de una sustitución ya sea con hemodiálisis o diálisis peritoneal, los cuales van a estar en espera de realización de un trasplante siempre que sean candidatos a este. La uremia es el síndrome clínico y laboratorial que refleja la disfunción de todos los sistemas orgánicos del cuerpo como consecuencia de la insuficiencia renal no tratada. Se ha calculado que por lo menos un 6% de la población adulta tiene algún grado de lesión renal crónica con un filtrado glomerular por debajo de 60 ml/min y por ello están en riesgo inminente de evolucionar a enfermedad renal crónica Terminal. (7) Cabe señalar que las causas más frecuentemente asociadas para que aparezca estas son la hipertensión arterial sistémica (HTAS) y la diabetes mellitus (DM). LA HTAS va a ser la causante de la enfermedad renal crónica más frecuentemente en adultos mayores, de los cuales se ha estimado que la gran mayoría llegarían a tratamiento sustitutivo y morirían de esta causa, pero hay que tener en cuenta que mueren antes de enfermedades cardiovasculares, misma que es la principal causa de muerte en este grupo de edad.(9,11,13)

Existe un riesgo independiente asociado entre la disminución de la función en la enfermedad renal crónica y el incremento de riesgo de eventos cardiovasculares, el cual quedó demostrado en un estudio de cohorte de un millón de pacientes, por lo que debe de ser considerada como algo importante. En este momento existen más de un millón de pacientes con ERCT en tratamiento sustitutivo de función renal y se espera que por el incremento de la incidencia de la diabetes, hipertensión arterial e incremento de la esperanza de vida para el año 2010 sean alrededor de los dos millones (estamos en el 2007) de pacientes dependientes de

tratamiento sustitutivo. (11) En México no se cuenta con cifras exactas de esta enfermedad, pero en EU se reportan once millones de personas con ERC en estadios 1 y 2, ocho millones en estadios 3 y 4, y aproximadamente 450,000 en tratamiento sustitutivo de la función renal. La alta incidencia de tradicionales factores de riesgo como lo son la edad, la hipertensión arterial sistémica, dislipidemias y diabetes mellitus tipo 2, en combinación con otros factores de riesgo específicos como la hipoalbuminemia, anemia, metabolismo anormal de calcio/fósforo, volumen intravascular elevado, balance hidroelectrolítico, uremia, estrés oxidativo, inflamación y disfunción endotelial potencial, promueven la aterosclerosis y calcificaciones vasculares incrementando su morbi-mortalidad. La ERCT es la mayor determinante para para el desarrollo de arteroesclerosis severa, enfermedad isquémica y muerte cardiovascular.

El riesgo cardiovascular y la mortalidad cardiovascular es sustancialmente mas elevado en los pacientes con ERCT y en tratamiento sustitutivo es 10 veces mas alta comparado con la población general, y representa alrededor del 50% en estos pacientes. (9, 17). Existe una gran variedad de electrolitos que se afectan conforme va evolucionando la ERCT incluyendo varios cationes como lo es el sodio el potasio y aniones como lo es el cloro y bicarbonato mismos que son compensados y se alteran al final de la enfermedad. Uno de los electrolitos mayormente asociado a la enfermedad cronica Terminal en etapas intermedias es el fosforo el cual tiene una gran importancia como regulador de otros electrolitos, hormonas y vitaminas como lo es el calcio la vitamina D y la paratohormona. La hiperfosfatemia es un problema comun en los pacientes con ERCT y representa un alta prevalencia reportada en la literatura de alrededor del 40% en todas las unidades de hemodiálisis de los E.U. La elevación del fosforo en el plasma ha sido asociada con la progresión de hiperparatiroidismo secundario, deposito de calcio en los tejidos blandos y deterioro cutaneo provocando de esta forma calcifilaxis. Recientemente, Block y colaboradores han identificado al fosforo como un factor predictor independiente de mortalidad. Se dice que el riesgo de mortalidad asociada a un foforo serico por arriba de 6.5mg/dl es mayor al 27% que en pacientes que tienen forforo serico con niveles entre 2.4 y 6.5. En algunos

estudios, la elevación de un producto Ca x P por encima de 72 ha sido asociado con incremento de la mortalidad con un riesgo relativo de 1.34 veces(16).

Se ha especulado que la hiperfosfatemia acelera los efectos de la aterosclerosis coronaria provocando una calcificación acelerada y proliferación del músculo liso(1). La tomografía por emisión de positrones y la tomografía computada en espiral es una de las técnicas que tienen una gran sensibilidad para detectar calcificaciones en las arterias coronarias y se ha ido incrementando su uso en pacientes asintomáticos que tienen un gran riesgo de presentar una enfermedad arterial coronaria. Los pacientes no uremicos la presencia de calcificación de arterias coronarias muestran un factor de riesgo sustancial para presentar un infarto al miocardio, estas calcificaciones al nivel del miocardio a nivel de territorio coronario y a nivel valvular se incrementan en pacientes con ERCT. Esta anomalía usualmente es silente, pero se puede detectar por fluoroscopia, tomografía computada convencional y los estudios previamente comentados la cuantificación de calcio detectada el tomografía por emisión de positrones es el equivalente a detectar una placa aterosclerótica. En 1855 Virchow reporto 5 casos de calcificaciones metastásicas en autopsias de 3 pacientes con enfermedad ERCT. En 1947 Mulligan encontro en 27 casos de autopsias de pacientes con ERCT estas calcificaciones metastásicas de las cuales 15 tuvieron calcificación alrededor de la aorta, arterias coronarias, riñon, mesenterio y arterias hepáticas periféricas. 1976, Meema reportaron desarrollo de calcificación arterial en 38% de pacientes con una depuración de creatinina por debajo de 20ml por minutos quienes no habían recibido diálisis previamente, 43% en quienes recibían diálisis y 44% de pacientes con diálisis crónica(17). En lo que respecta al metabolismo del fósforo tenemos que la cantidad contenida en el cuerpo aproximada es de 700gr. El fósforo está relacionado íntimamente con el calcio y se encuentra predominantemente mineralizando al tejido óseo en forma de hidroxapatita, el fósforo comprende uno de los constituyentes importantes del tejido intracelular y aproximadamente el 15% del fósforo se encuentra a nivel de los tejidos blandos, principalmente a nivel muscular. Menos del 1% del fósforo es encontrado en líquido extracelular. La ingesta dietética habitual de fósforo de un

adulto oscila entre el rango de 1 a 1.4gr al día. El balance total de fósforo del cuerpo generalmente es neutro en las personas con función renal normal. La excreción de fósforo urinario habitualmente es obtenido del fósforo que se encuentra en el líquido extracelular. En condiciones basales la excreción de sodio urinario es el reflejo de la cantidad de fósforo de la dieta y de su transporte adecuado a nivel intestinal. En el momento en que se excede la ingesta y se disminuye su excreción urinaria habitual este se empieza a retener y secundariamente altera al metabolismo de otros electrolitos. Se ha detectado que un descenso de la función renal del 20% disminuye la absorción intestinal de fósforo, por lo que en pacientes con diagnóstico de ERCT se debe restringir la ingesta de fósforo ya que presenta una probabilidad elevada de tener eventos cardiovasculares en estos pacientes se sugiere una ingesta aproximada de 800mg (1).

En lo que respecta al incremento de la multiplicación del calcio por el fósforo mejor conocido como Ca x P, se ha encontrado una fuerte asociación entre calcificación cardiaca y riesgo de muerte. Se realizaron un par de estudios grandes en pacientes con diálisis en donde se detectaron cambios a nivel de arterias coronarias y modificación de los niveles séricos de la paratohormona con Ca x P tan bajos como de 55, pero no se ha dilucidado exactamente la fisiopatología de este.

La importancia de controlar estos dos factores de riesgo es muy importante, recientemente se ha sugerido que si disminuimos estos valores existiría un decremento en la calcificación vascular. Existen 4 formas para disminuir el fósforo sanguíneo: 1) Dieta (previamente comentado), 2) Disminución de la absorción intestinal (aloglutamol), 3) Quelantes del fósforo (sales de aluminio y sevelamer) y 4) Remoción de fósforo mediante hemodiálisis.(9)

### **III. JUSTIFICACIÓN.**

Los pacientes con diagnóstico de insuficiencia renal crónica terminal con sustitución dialítica van en aumento directamente proporcional a la aparición de enfermedades crónicas degenerativas. Desafortunadamente este tipo de pacientes tienen un gran riesgo cardiovascular el cual está determinado por múltiples factores de riesgo. Uno de estos riesgos es el mal control de los niveles de fósforo y un producto calcio fósforo elevados, mismos que se pueden controlar de forma óptima con dieta y farmacológicamente. Si detectamos a los pacientes con alteraciones de estos electrolitos podemos formar estrategias para disminuir el número de eventos cardiovasculares agudos.

## **V. MATERIAL Y METODOS**

### **DISEÑO.**

Estudio descriptivo y trasversal.

### **UNIVERSO DE ESTUDIO**

Todos los pacientes con diagnóstico de insuficiencia renal crónica terminal en tratamiento sustitutivo con diálisis peritoneal o hemodiálisis del Hospital Central Norte con y sin antecedentes de eventos cardiovasculares agudos que tengan hiperfosfatemia y producto Ca x P elevado. Por ser un estudio retrospectivo, no hay un tiempo específico para la recolección de datos. Se revisaran todos los expedientes electrónicos de los pacientes en los programas de hemodiálisis y diálisis peritoneal con la finalidad de buscar antecedentes de niveles elevados de P y producto Ca x P elevados de los últimos dos meses. En caso de no tener reportes recientes, estos serán tomados de inmediato.

### **Tamaño de la muestra.**

Se trata de un estudio para medición de prevalencia del cual no existen estudios previos en el hospital de este tipo para tener algún tipo de referencia o realizar algún tipo de comparación, por lo cual se tomaran a todos los pacientes con terapia renal de reemplazo del servicio a nefrología que tengan alteraciones antes mencionadas.

### **Criterios de selección**

Se incluirán a todos los pacientes derechohabientes del Hospital Central Norte con tratamiento dialítico sustitutivo ya sea a base de hemodiálisis o diálisis peritoneal.

### **Criterios de exclusión**

Pacientes con enfermedades no renales asociadas a hiperfosfatemia o influyentes sobre el metabolismo habitual del calcio, pacientes post-paratiroidectomizados y pacientes post transplantados.

### **Variables**

<b>VARIABLE</b>	<b>TIPO</b>	<b>VALOR</b>	<b>TIPO</b>
Hiperfosfatemia	Numerica	> 5mg/dL	Independiente
Producto CaxP	Numerica	> 55	Independiente
Calcio corregido	Numerico	Presente Ausente	Dependiente

Definición operacional de las variables.

Las variables que se medirán son cuantitativas y cualitativas numericas. Para este estudio las variables son:

Hiperfosfatemia: Se definira hiperfosfatemia a los niveles sericos de fosforo por arriba de 5 mg/dL.

Producto calcio fosforo elevado: Se definira producto calcio-fosforo elevado al resultado de la multiplicación de calcio x fosforo mayor a 55.

Calcio corregido: A la corrección de calcio dependiendo de los niveles de albumina a bajo la siguiente formula:  $(4 - \text{Albumina serica}) \times .8 + \text{calcio serico}$ .

## **VI. METODOLOGIA**

Todo paciente que se encuentre en el programa de diálisis peritoneal y hemodiálisis en el servicio de nefrología del Hospital Central Norte y se le detecten niveles séricos de fósforo y producto calcio fósforo elevados se ingresaran al estudio. Se revisara el expediente electrónico para obtener los datos antes mencionados.

### **Captación y presentación de los datos**

Instrumentos para la captura de la información.

Se utilizara un formato que contenga las variables a presentarse con espacios para obtener los niveles de fósforo, calcio y cálculo de producto CaxP, así como espacio para observaciones. La presentación de los datos será mediante una tabla que contenga: Cantidad total de pacientes, cantidad de hombres y mujeres con y sin afección, cantidad de pacientes en hemodiálisis y diálisis peritoneal continua ambulatoria, cantidad total de pacientes con hiperfosfatemia pura, pacientes con producto calcio fósforo elevado y cantidad total de pacientes con ambas alteraciones.

### **Análisis estadístico.**

Para el reporte de los casos de hiperfosfatemia y CaxP elevado se usara el término de prevalencia y así establecer el número de pacientes con hiperfosfatemia y producto CaxP elevado.

## **VII. RECURSOS**

Humanos. Médico Residente de Recabar los datos a investigarse y personal del archivo de expedientes clínicos.

Materiales. Expedientes electrónicos y computadora y hojas de captura de datos.

Financieros: No requeridos

## **VIII. CONSIDERACIONES ETICAS**

Es bien reconocido que la investigación es considerada como sin riesgo de acuerdo con el artículo 17 del reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud. Solo es necesaria la aprobación del comité de ética e investigación del Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos para la realización de este.

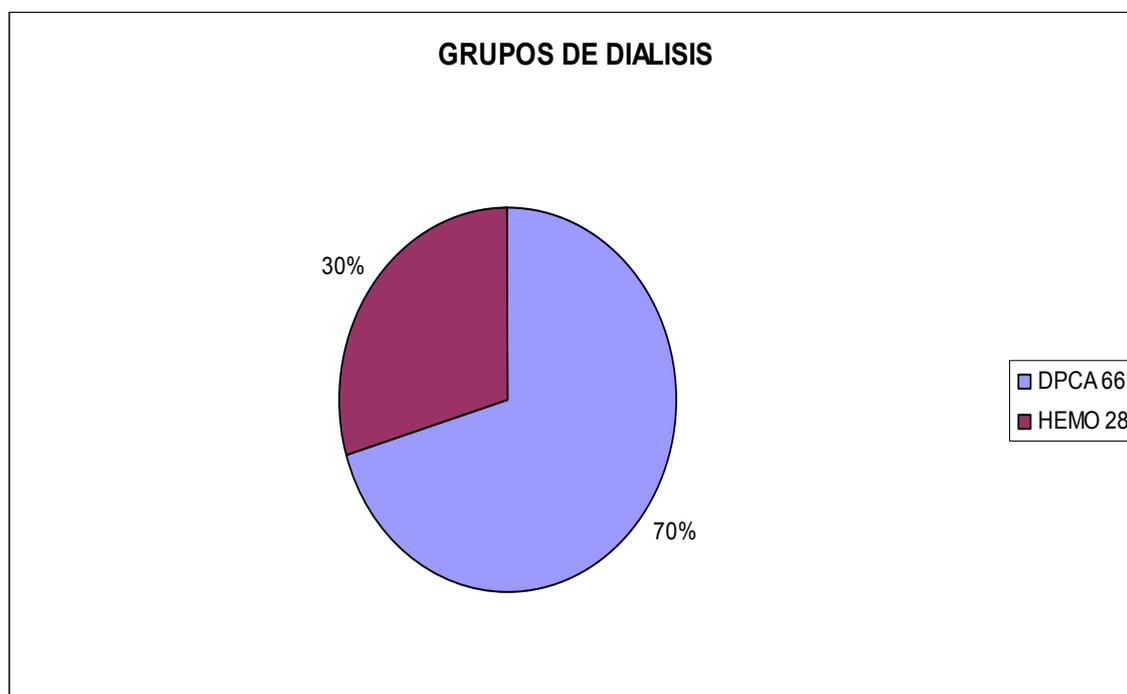
## **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

Se iniciará la revisión de expedientes electrónicos y del archivo radiológico de todos los pacientes pertenecientes a los programas de sustitución renal a base de hemodiálisis y diálisis peritoneal terminando la recolección y análisis de datos antes del día 15 de Julio del 2007

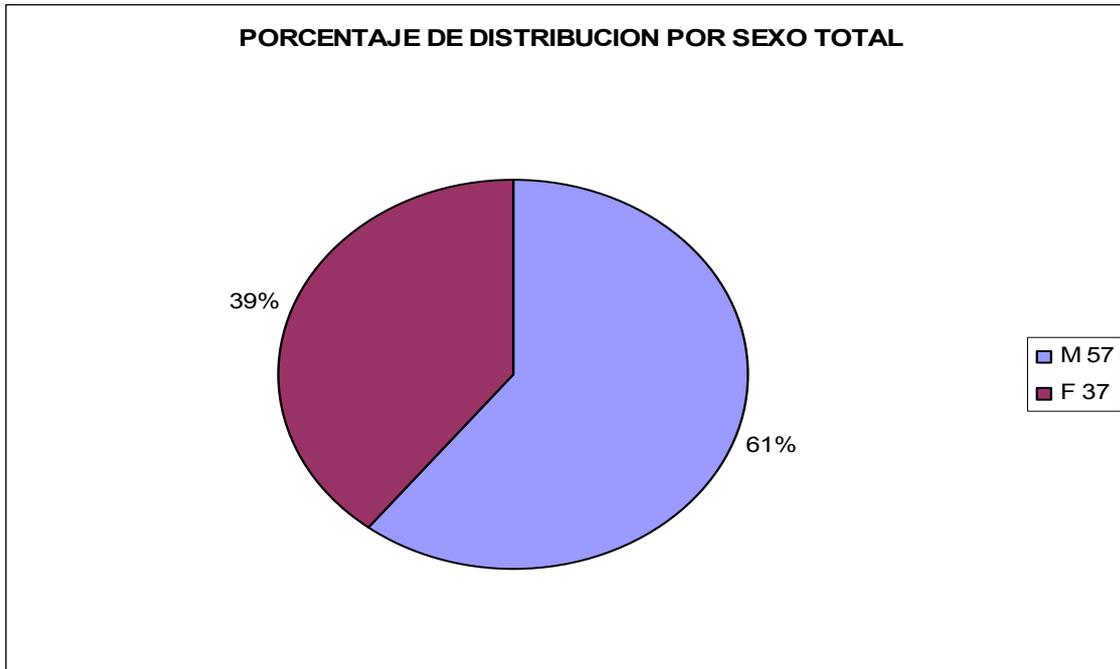
## VIII. RESULTADOS

	NUMERO DE PACIENTES	PORCENTAJE(%)
Poblacion total	94	100
Hemodialisis	28	30
DPCA	66	70
Total hombres	57	61
Total mujeres	37	39
Hombres afectados	27	28
Mujeres afectadas	13	13
Hiperfosfatemia	11	11
Producto CaxP	29	30
Hiperfosfatemia y CaxP	40	<b>42</b>

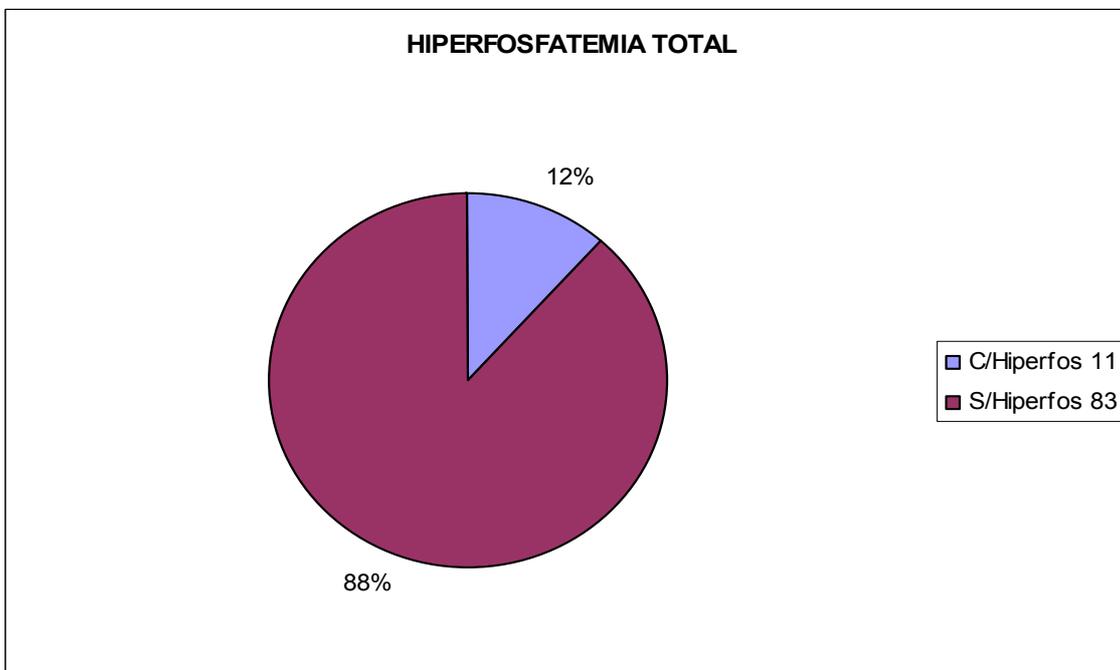
**TABLA 1. GRUPOS DE TIPOS DE DIALISIS**



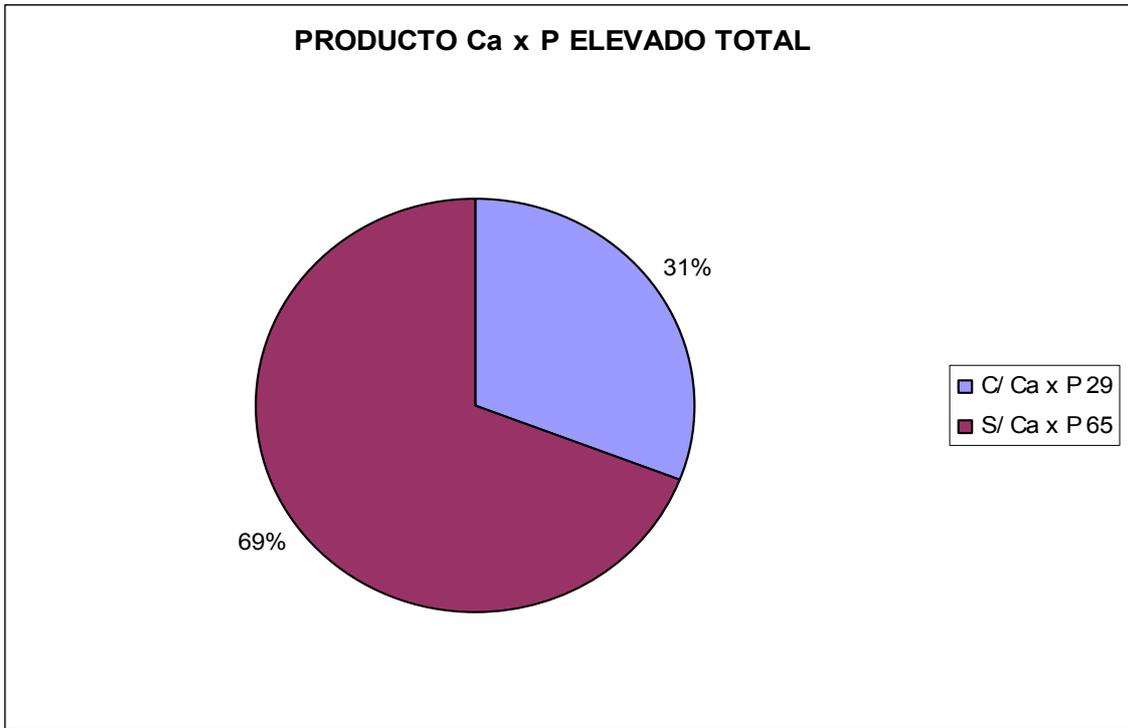
**TABLA 2. DISTRIBUCION POR SEXO**



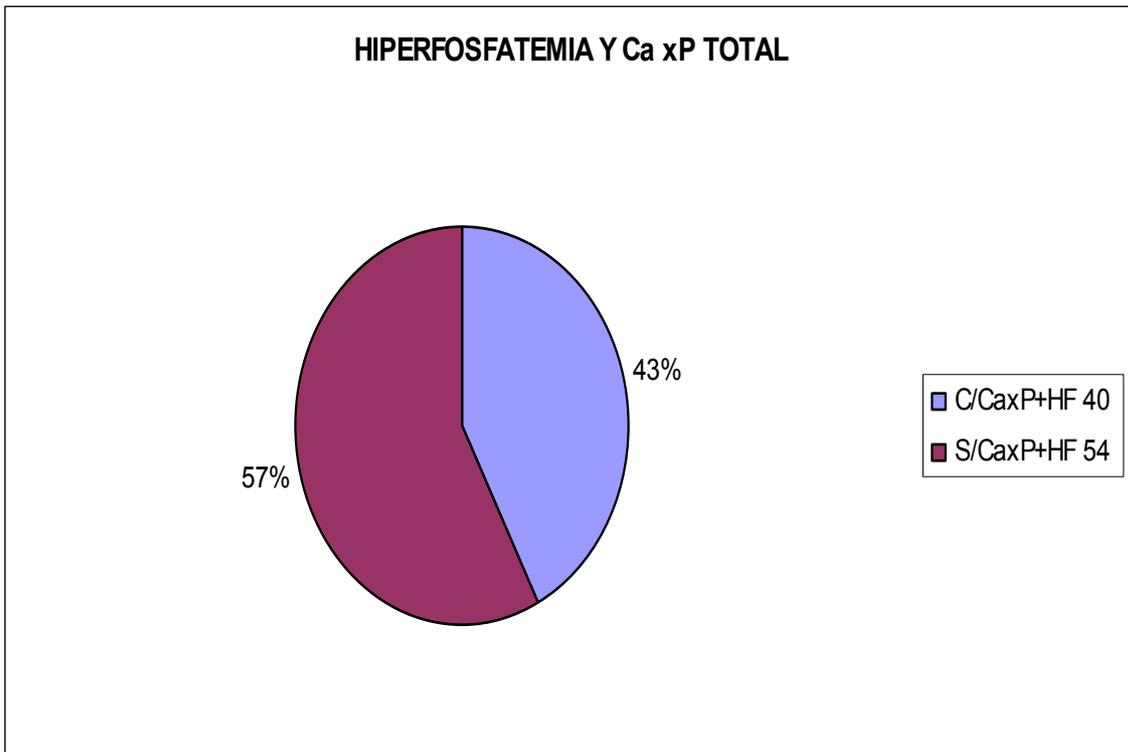
**TABLA 3. PACIENTES CON HIPERFOSFATEMIA**



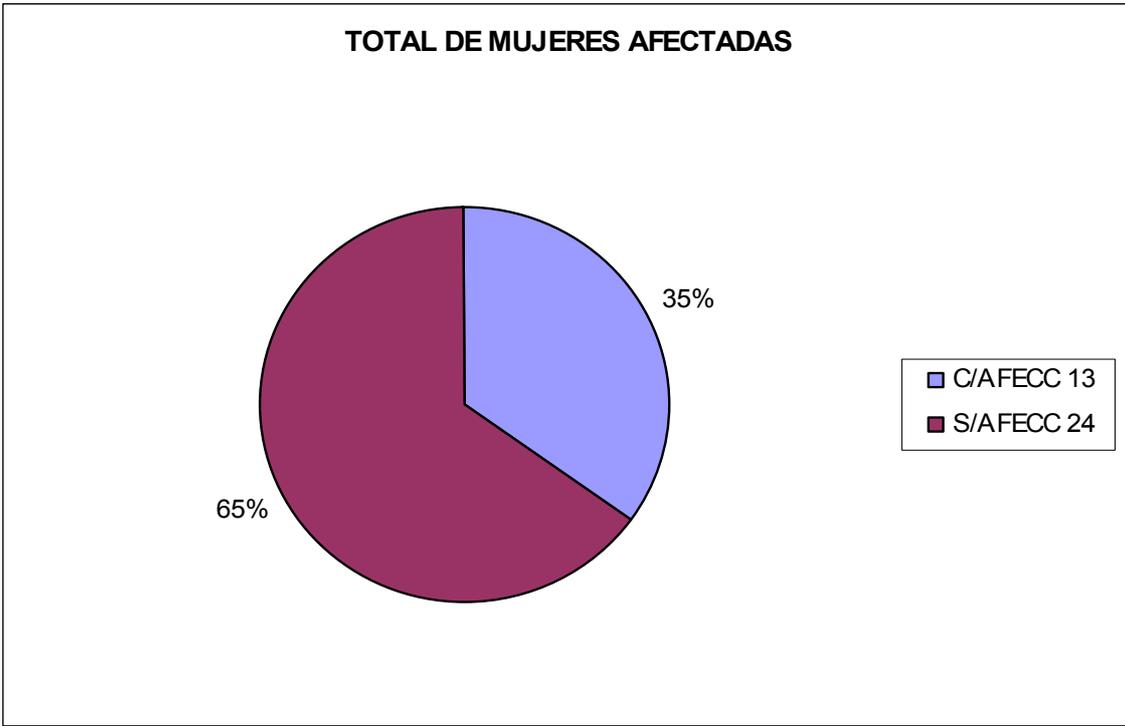
**TABLA 4. PACIENTES CON PRODUCTO Ca x P ELEVADO**



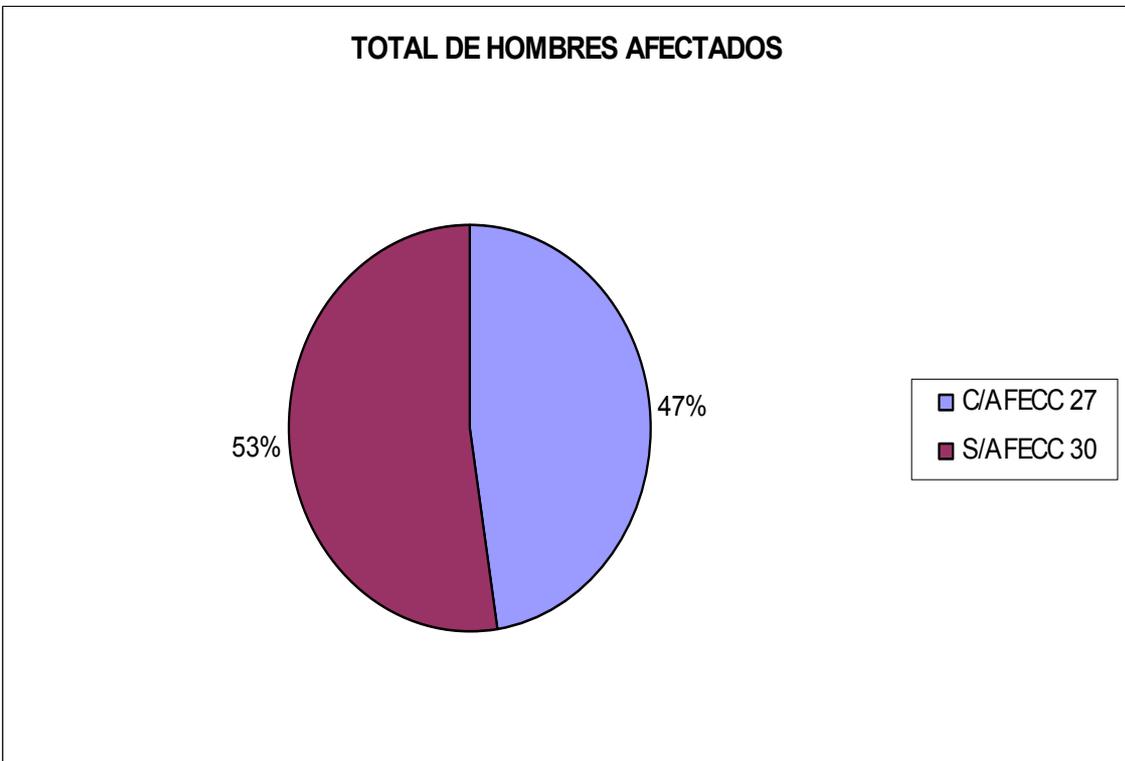
**TABLA 5. PACIENTES CON HIPERFOSFATEMIA Y PRODUCTO Ca x P ELEVADO**



**TABLA 6. TOTAL DE MUJERES AFECTADAS**



**TABLA 7. TOTAL DE HOMBRES AFECTADOS**



## **IX. DISCUSION**

En este estudio se corroboró una alta prevalencia de hiperfosfatemia y producto Ca x P elevado en pacientes con ERCT

Se detectó la alteración estudiada en 15 de 28 pacientes (54%) de los pacientes de hemodiálisis lo que indica que de estos 6.3 tienen el riesgo de presentar algún evento vascular agudo en los siguientes 2 años

Se detectó la alteración estudiada en 25 de 66 pacientes ( 38%) de los pacientes de DPCA lo que indica que de estos 10.5 tienen el riesgo de presentar algún evento cardiovascular agudo en los siguientes 2 años

El porcentaje total fue del 42% similar al que se maneja en estudios nacionales de EU (27 al 41%)

Los pacientes de hemodiálisis tienen una mayor prevalencia de hiperfosfatemia y Ca x P elevado ( 54%) que en DPCA (38%)

## **X. CONCLUSIONES**

Se puede prevenir hasta en un 18% la mortalidad a 2 años en pacientes con ERCT controlando los niveles de calcio y fósforo adecuadamente.

Disminución de costos en:

- Tratamiento
- Hospitalización
- Rehabilitación de complicaciones cardiovasculares agudas

Da pauta para investigar prevalencia de otros eventos cardiovasculares agudos además de los cardíacos

## XI. BIBLIOGRAFIA

1. William G. Goodman, MD. Calcium and Phosphorus Metabolism in Patients Who Have Chronic Kidney Disease. *Med Clin N Am* 89 (2005) 631–647
2. Marin R, Goicochea M. Guías SEN del Riñón y Enfermedad Cardiovascular. Volumen 24, Suplemento Num 6 2004.
3. K/DOQI. Guideline on evaluation and management of cardiovascular diseases. *American Journal of Kidney Diseases*, Vol 45, No 4, Suppl 3 (April), 2005: p S16
4. Weenig R, Sewell L, et al. Calciphylaxis: Natural history, risk factor analysis, and outcome. *J Am Acad Dermatol*, April 2007.
5. Atzeni F, Piercarlo T, Puttini S, Bevilacqua M. Calcium Deposition and Associated Chronic Diseases Atherosclerosis, Diffuse Idiopathic Skeletal Hyperostosis, and Others. *Rheum Dis Clin N Am* 32 (2006) 413–426
6. Guyton and Hall. *Tratado de Fisiología Médica*. Editorial McGraw-Hill Interamericana año 2000. Pag 267-279 y 719-727
7. Kasper, Braunwald, Fauci, et al. *Harrison Principios de Medicina Interna* 16a Edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana año 2005. Pag. 1824-1835 y 2475-2496
8. Slinin Y, Foley Robert, Collins A. Calcium, Phosphorus, Parathyroid Hormone, and Cardiovascular Disease in Hemodialysis Patients: The USRDS Waves 1, 3, and 4 Study. *J Am Soc Nephrol* 16: 1788–1793, 2005.
9. Salusky I, Goodman W. Cardiovascular calcification en end-stage renal disease. *Nephrol Dial Transplant* 2002. 17:336-339
10. Ritz E. Complicaciones Cardiovasculares de la Insuficiencia Renal. Curso de actualización de Nefrología. Universidad Católica de Chile. 2003.
11. Kestebaum B, Sampson J, Rudster K. Serum Phosphate levels and mortality risk among people with chronic kidney disease. *J Am Soc Nephrol* 16. 2005
12. Cozzolino M, Dusso A, Slatopolsky E. Role of calcium.phosphate product and bone associated proteins on vascular calcification in renal failure *J Am Soc Nephrol* 12. 2511,2516, 2001
13. Tonelli M, Sacks F, Pfeffer M. Relation Between Serum Phosphate Level and Cardiovascular Event Rate in People Whith Coronary Disease. *Circulation* 2005.
14. Guiachelli C, Speer M, Rupak X. Regulation of Vascular Calcification, Roles of Phosphate and Osteopontin. *Circulation* 2005
15. Goodman W, Goldin J, Kuizon B. Coronary-artery calcification in young adults with end- stage renal disease who are undergoing dialysis. *New England Journal of Medicine*, 342:1478-83, 2000
16. Ganesh S, Stack A, Levin N. Association of elevated serum PO<sub>4</sub>, Ca xPO<sub>4</sub> product, and parathyroid hormone with cardiac mortality risk in chronic hemodialysis patients. *J Am Soc nephrol* 12, 2131,2138, 2001
17. Quinibi W, Nolan C, Ayus C. Cardiovascular calcification in end-stage renal disease: A century-old phenomenon. *Kidney International*, Vol 62, Supplement 82 2002.

18. Chertow G, Burke S, Dillon M. Long term effects of sevelamer hydrochloride on the calcium x phosphate product and lipid profile of hemodialysis patients. *Nephrol dialysis transplantation*. 1999
19. Marchais S, Metivier F, Guerin A. Association of hyperphosphatemia with haemodynamic disturbances in end-stage renal disease. *Nephrol Dial Transplant*, 14:2178-2183, 1999.
20. Block GA, Hulbert-Shearon TE, Levin NW, Port FK: Association of serum phosphorous and calcium x phosphate product with mortality risk in chronic hemodialysis patients : a national study. *Am J Kidney Dis* 31:607-617,1998

## XII. ANEXO

TABLA PARA RECOLECCION DE DATOS PARA EL ESTUDIO DE LA ASOCIACION DE HIPERFOSFATEMIA Y EVENTOS CARDIOVASCULARES AGUDOS EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA RENAL CRONICA DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX

Nombre (siglas) \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ Ficha \_\_\_\_\_

Sustitución \_\_\_\_\_

**ESTUDIOS DE LABORATORIO:**

Fósforo Sérico \_\_\_\_\_ **OBSERVACIONES** \_\_\_\_\_

Calcio Sérico \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_

Producto CaxP \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_

Calcio corregido \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_

Fecha de toma de laboratoiorios \_\_\_\_\_