



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISION DE ESTUDIO DE POSTGRADO**

**HOSPITAL ANGELES DEL PEDREGAL**

**DIVISION DE RADIOLOGIA E IMAGEN**

**“UROTOMOGRFIA COMPUTADA (UROTIC): PROTOCOLO DE EVALUACIÓN  
DEL SISTEMA URINARIO”**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE  
ESPECIALIDAD EN RADIOLOGIA E IMAGEN

**PRESENTA:**

**DR. RODOLFO ESCOBEDO GARCÍA**

ASESOR EXPERTO: DR. JOSE LUIS RAMÍREZ ARIAS.

FEBRERO 2010



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.

# DEDICATORIA

## **A MI ESPOSA**

Por el apoyo y cariño que siempre me ha dado en los momentos más difíciles, su sonrisa y felicidad es el motor que me ha ayudado a superar cualquier obstáculo.

## **A MIS PADRES**

A quienes les debo mi vida, mi salud y mi educación, gracias a su amor y comprensión he podido lograr todos mis objetivos.

## **A MI HERMANA**

Por su compañía, amor y amistad durante todos estos años, que sin importar las distancias siempre estará pendiente de mi.

## **A MIS PROFESORES Y AMIGOS**

A quienes les debo todos mis conocimientos, experiencias y recuerdos durante mi formación como medico radiólogo, todo lo bueno que aprendí de ustedes, espero poder enseñarlo a otros.

## INDICE

CAPITULO I. ANTECEDENTES.....	1
A. GENERALES.....	1
1.1 INICIOS EN LA RADIOLOGIA DEL TRACTO URINARIO.....	1
A. ESPECIFICOS.....	3
2.1 APLICACIONES DE LA UROTC EN EL ESTUDIO DEL TRACTO URINARIO.....	3
2.1.1 ANATOMIA Y ANOMALIAS CONGENITAS.....	3
2.1.2 UROLITIASIS.....	4
2.1.3 INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO.....	6
2.1.4 NEOPLASIAS DEL TRACTO URINARIO.....	7
2.1.5 EVALUACIÓN DE TRAUMA RENAL .....	10
II. JUSTIFICACION.....	12
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
IV. OBJETIVOS.....	16
V. MATERIAL Y METODOS.....	16
VI. METODOS PARA EL ANALISIS DE RESULTADOS.....	23
VII. BIOETICA.....	24
VIII. RESULTADOS.....	25
IX. DISCUSION.....	30
X. CONCLUSION.....	31
XI. BIBLIOGRAFIA.....	32
XII. ANEXOS.....	36

## **I. ANTECEDENTES**

### **A. GENERALES**

#### **1.1 INICIOS EN LA RADIOLOGIA DEL TRACTO URINARIO.**

Las técnicas diagnósticas en la uroradiología incluyen a la radiografía abdominal simple, usándose principalmente para la detección de cálculos renales y ureterales. Posteriormente la pielografía retrógrada fue desarrollada, primero se realizó con la inyección de material de contraste directamente a los ureteres por cistoscopia utilizando la plata coloidal, aire, dióxido de carbono, y otros compuestos.

En 1930 (1), Moisés Swick, un urólogo, desarrolló el primer material de contraste intravenoso seguro, el Uroselectan, un átomo de yodo solo unido a un anillo de piridina. Esta innovación condujo al desarrollo de urografía excretora (UE). Con los avances en la composición de material de contraste iodado en los años 50's y 60's, el urograma moderno se desarrolló (2). Al principio, la tomografía lineal de los riñones o nefrotomografía y arteriografía se realizaban únicamente si se identificaba alguna lesión renal parenquimatosa sospechosa.

En 1974 (3), Bosniak mostró que la nefrotomografía aumentó la detección de masas renales comparadas a la UE sola, aumentando el empleo de esta

técnica. A finales de los años 1970 (4), el ultrasonido (US) substituyó a la arteriografía como la modalidad de imagen adicional para masas renales descubiertas con UE. El ultrasonido, aún en su forma más temprana, era capaz de caracterizar lesiones renales de contenido líquido de solidas sin la radiación de ionizante o el uso de material de contraste.

En los años 1980 y años 1990 (4), La Tomografía Computada (TC) rápidamente surgió como un instrumento útil en el diagnóstico de enfermedades del tracto urinario y con la llegada de los tomógrafos multidetectores, la TC fue capaz de producir un gran número de imágenes de cortes finos en un corto período de tiempo. Así, la TC podría ser usada **para** evaluar todos los segmentos anatómicos del tracto urinario. El protocolo de Urotomografía (UroTC) consiste en la realización de un estudio multifásico, que inicia con una fase simple sin medio de contraste IV para la búsqueda de imágenes hiperdensas litiásicas, una fase arterial a los 10 segundos de la aplicación del contraste IV para identificar lesiones hipervasculares , 45 segundos después una fase venosa o nefrografica en donde se demuestran lesiones ocupativas y posteriormente a los 7 minutos del estudio una fase excretora, donde es posible identificar lesiones en el trayecto ureteral y de contenido intravesical, creando así a la UroTC.

La UroTC tiene varias ventajas ante la UE, que incluyendo la velocidad con la que se realiza el estudio obteniendo imágenes con una optima opacificación del sistema excretor usando menor cantidad de medio de contraste, la ausencia de artefactos por movimientos respiratorios, la detección de litos radiolúcidos, la

posibilidad de valorar lesiones externas al tracto urinario que condicionen patología obstructiva, reconstrucciones multiplanares, tridimensionales (3D) y volumétricas.

La UroTC se ha vuelto el estudio de imagen más útil del sistema urinario, permite la evaluación total de la hematuria indolora microscópica, la identificación de litos, masas renales, gas y lesiones que se localicen por dentro y por fuera del sistema excretor.

## ***B. ESPECIFICOS***

### ***2.1 APLICACIONES DE LA UROTC EN EL ESTUDIO DEL TRACTO URINARIO.***

#### ***2.1.1 ANATOMIA Y ANOMALÍAS CONGÉNITAS.***

Una de las ventajas más importantes de la UroTC es la capacidad para demostrar la anatomía del tracto urinario. La evaluación simultánea total y completa del parénquima renal y del urotelio, permite la identificación de una gran variedad de enfermedades, al mostrar anomalías del tracto urinario, procesos inflamatorios, enfermedades litiásicas y neoplasias malignas o benignas. (anexo 2 tabla 1)

Anomalías congénitas en la posición, número y forma renal, son evaluadas en su totalidad (5). En una UroTC se puede apreciar mejor un doble sistema colector, una ectopia o duplicación ureteral, así como los ureteroceles.

Figura 1.  
Ectopia y rotación renal.



Paciente ♂ de 54 años que demuestra como variante anatómica la identificación de riñón derecho con rotación externa y de localización pélvica. Cortes axiales (figuras a y b), imagen en máxima proyección de intensidad (MIP) (figura c) así como reconstrucción volumétrica (figura d).

### 2.1.2 UROLITIASIS

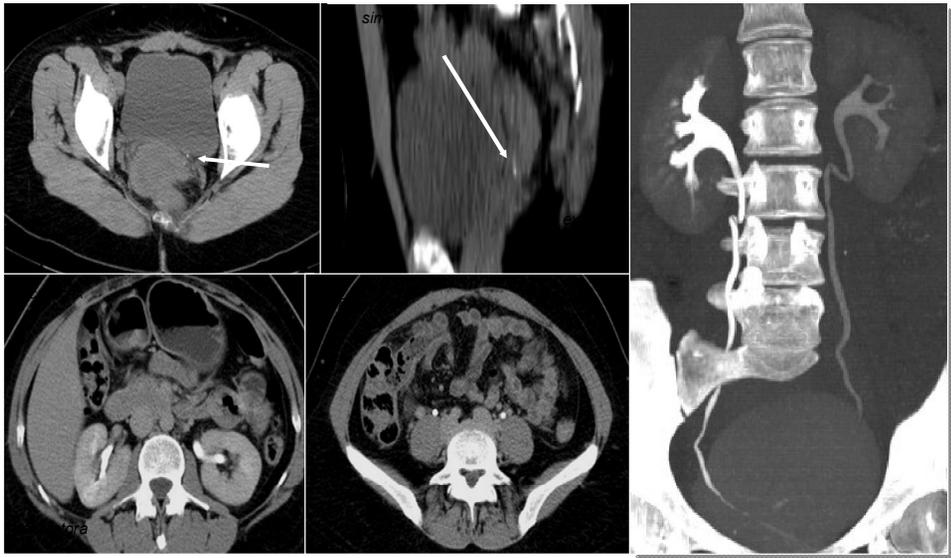
La radiografía convencional tiene una sensibilidad del 60% y en combinación con US tiene una sensibilidad de 70%, para la detección de litiasis en el tracto renoureterovesical (6,7). Aunque la UE permite detectar obstrucciones del tracto ureterovesical (anexo 3), no logra demostrar la presencia de litiasis en un 48% (8,9). La TC simple detecta cálculos en el tracto renoureterovesical incluyendo litos de ácido úrico y microcálculos no vistos en la radiografía convencional (Tabla 2 anexo 2, Figura 2).

Además de identificar al cálculo, la TC simple permite identificar signos secundarios de la enfermedad obstructiva, como hidronefrosis (anexo 3), hidroureter (anexo 3), crecimiento renal, inflamación perirenal (anexo 3) y periureteral (anexo 3), líquido perinéfrico, signo en anillo ureteral y edema de la

unión ureterovesical (10). Todos estos signos tienen un valor predictivo positivo de diagnóstico de un 90%, en patología obstructiva (8). La diferencia en el valor de atenuación de ambos riñones en una TC simple (anexo 3), es un dato de obstrucción renal aguda (11). La extensión del edema perinéfrico también predice el grado de obstrucción ureteral (12). Otro signo es el signo de anillo de tejido blando, el cual se presenta cuando el cálculo ureteral de aproximadamente 4mm de diámetro (13,14). Así mismo una cola de cometa que salga del cálculo es un indicador que esa calcificación es un flebolito y su ausencia indica que es calcificación (15). El paso de los litos por el uréter es de un 76% en litos de 2-4mm (anexo 3), 60% en los de 5-7mm, 48% en de 7-9mm y menos de 25% en piedras de mayor tamaño (16). La TC contrastada se requiere cuando no hay seguridad si la calcificación está en tracto urinario y para diferenciar hidronefrosis de quistes parapielicos, esto último se observa en la fase pielográfica (10). Si existe la presencia de una uropatía obstructiva aguda, el sitio de obstrucción no se identificará por el retraso en la excreción del contraste. Un diagnóstico erróneo se puede presentar al confundir calcificaciones parenquimatosas o vasculares por litiasis.

Figura 2.

Microlitiasis izquierda y obstrucción parcial



Paciente femenina de 40 años con imagen de densidad cálcica de 2mm de diámetro localizada en la unión uretero-vesical izquierda que condiciona obstrucción parcial distal y asimetría de eliminación en la fase excretora.

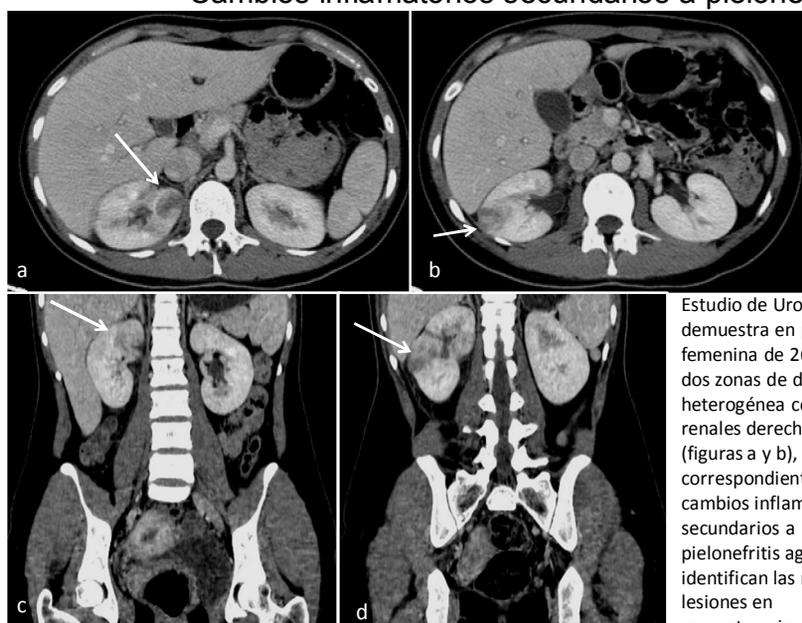
### **2.1.3 INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO.**

La UroTC es superior a la UE y al US en el diagnóstico de infección renal, ya que permite diagnosticar casos inadvertidos de infección urinaria además de evaluar la extensión como la formación de abscesos (17, 18).

En la fase nefrográfica de pacientes con pielonefritis aguda se demuestra un crecimiento focal o generalizado del riñón afectado (Anexo 3), con áreas hipodensas solitarias o multifocales acompañadas de borramiento de los cálices por la inflamación del parénquima y engrosamiento de la pared pielocaliceal (19) con pérdida de la diferenciación corticomedular (Figura 3), del seno renal y de planos grasos perirenales, así como, engrosamiento de la fascia de Gerota,

La UroTC permite diferenciar tumor de masa inflamatoria al mostrar reforzamiento persistente en áreas donde se el reforzamiento había desaparecido después del medio de contraste (20). En pacientes con necrosis papilar puede demostrar riñones pequeños, anillos de sombra en la médula, pliegues llenos de contraste en el parénquima y defectos de llenado en la pelvis (21).

Figura 3.  
Cambios inflamatorios secundarios a pielonefritis aguda.



Estudio de UroTC que demuestra en paciente femenina de 26 años dos zonas de densidad heterogénea corticales renales derecha (figuras a y b), correspondientes a cambios inflamatorios secundarios a pielonefritis aguda. Se identifican las mismas lesiones en reconstrucciones coronales (figuras c y d).

#### 2.1.4 NEOPLASIAS DEL TRACTO URINARIO

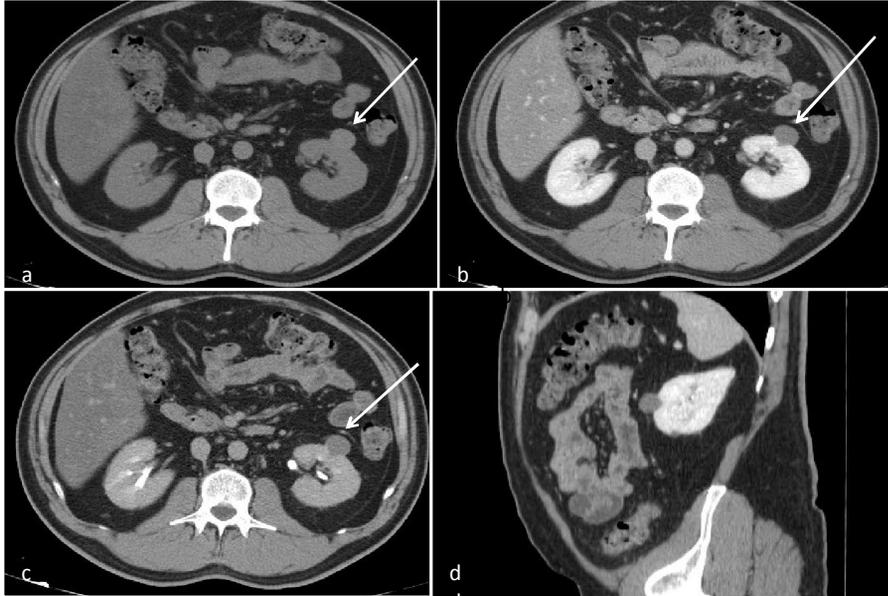
Es una modalidad de imagen ya establecida para la detección y caracterización de masas renales. Es muy útil en confirmar el diagnóstico de tumores benignos como quistes simples y angiomiolipoma evitando intervenciones innecesarias. Un quiste renal simple tiene una densidad líquida en su interior, paredes delgadas y ausencia de reforzamiento vascular posterior a la aplicación de contraste IV (Figura 4). La identificación de una lesión de densidad grasa (<15 HU) que realza con el medio de contraste, establece el diagnóstico de angiomiolipoma (Anexo 3) (22).

La clasificación de Bosniak permite guiar el acercamiento y manejo subsecuente de los quistes. (Anexo 2) (23).

En la evaluación de imágenes parenquimatosas renales se obtiene las UH antes y después del medio de contraste, la mayoría de los cánceres renales son sólidos y tienen un reforzamiento de 20 UH o más, así que un reforzamiento similar es altamente sospechoso de malignidad, un reforzamiento de 10 o más solo sugiere una masa sólida con aporte vascular (Anexo 3) (24). La UroTC puede detectar el 45% de las masas mayores de 5mm y 75% en las que miden 10-15mm (25). Las lesiones para manejo quirúrgico deben de ser periféricas de <3mm sin evidencia de nódulos linfáticos o extensión al sistema venoso. La UroTC tiene el 96% de certeza, 92% de valor predictivo positivo y 97% de valor predictivo negativo para involucro venoso renal por la masa maligna (26). El carcinoma de células transitorias es la neoplasia maligna más común del sistema colector. En las etapas tempranas estas neoplasias se observan como un defecto de llenado sutil o un engrosamiento focal de pared. La UroTC es útil también para la

detección y la valoración del estadio de tumores ureterales, diferenciando la tumoración de otros defectos de llenado por su atenuación y reforzamiento. Las reconstrucciones multiplanares (RMP) proveen vistas panorámicas más efectivas que la UE, mostrando una vista completa y delimitando tumores multicéntricos. El tracto distal se demuestra aún en riñones no funcionales o con enfermedad obstructiva. Puede valorar la presencia de lesiones afuera del sistema colector que puedan producir obstrucción extraluminal. El llenado líquido óptimo de la vejiga es esencial para la detección de tumores vesicales. Aéreas de calcificación mural y engrosamiento focal de pared vesical es altamente sospechoso de malignidad. (Anexo 3, 27).

Figura 4.  
Quiste renal Bosniak I (Tabla 4)

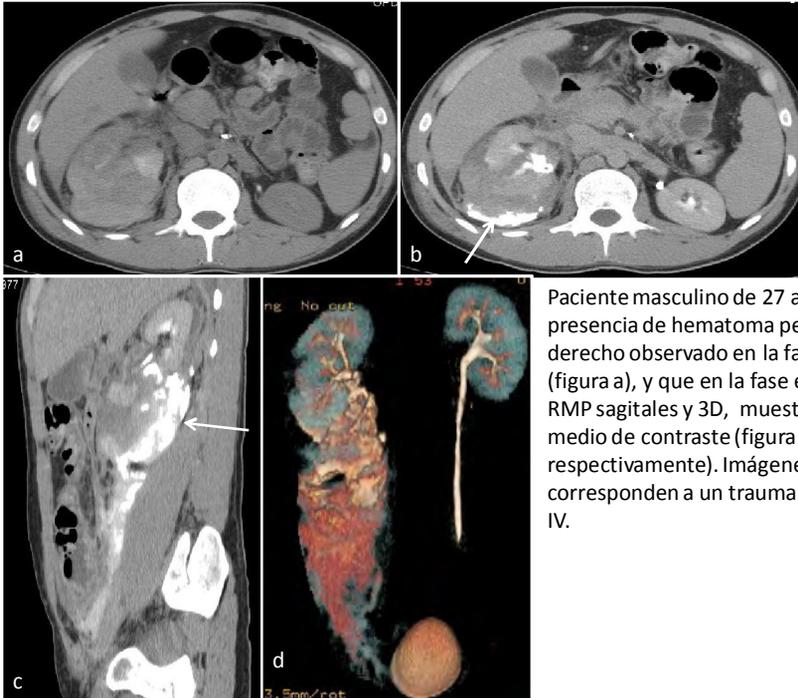


Paciente masculino de 54 años el cual presenta lesión hipodensa cortical la cual no muestra reforzamiento con el contraste IV (figura b y d) y no muestra cambios en la fase excretora (figura c), imagen compatible con quiste renal simple.

### **2.1.5 EVALUACIÓN DE TRAUMA RENAL**

La UroTC provee información anatómica y fisiológica que determina el manejo de lesiones intra abdominales y retroperitoneales. Permite evaluar el tipo y la severidad de las heridas contusas en lesiones parenquimatosas, la extensión de la hemorragia perirenal y la desvascularización parenquimatosa en lesiones al pedículo vascular, además de confirmar la presencia de extravasación urinaria (Figura 5, Anexo 3). Las indicaciones de UroTC en la evaluación de trauma renal son por hematuria macroscópica, hematuria microscópica asociada a inestabilidad hemodinámica y hematuria microscópica asociada a lavado peritoneal positivo (28). Todas estas lesiones son detectables por UroTC y con ello, en conjunto con el departamento de cirugía, decidir así el manejo más conservador.

Figura 5.  
Hematoma renal con extravasación urinaria, lesión grado IV (Anexo 2)



Paciente masculino de 27 años con presencia de hematoma peri renal derecho observado en la fase simple (figura a), y que en la fase excretora, RMP sagitales y 3D, muestra fuga del medio de contraste (figura b, c y d, respectivamente). Imágenes que corresponden a un trauma renal grado IV.

## II. JUSTIFICACION

La UE había sido considerada el estudio de imagen inicial para la evaluación de masas, lesiones y obstrucciones del tracto reno-uretero-vesical, esto debido a su bajo costo y extensa disponibilidad.

Sin embargo, UE no podía distinguir lesiones císticas de masas sólidas renales, así como una pobre sensibilidad en la detección de masas pequeñas (<3cm) (29). Comparado a la UroTC, la sensibilidad de la UE en la detección de masas renales <2 cm, 2 - 3 cm, y > 3 cm era sólo del 21 %, el 52 %, y el 85 %, respectivamente (30). En cuanto a la capacidad de UE para diagnosticar la causa de hematuria microscópica, se obtuvo una sensibilidad del 60.5 % y una especificidad del 97.4 % (31); la sensibilidad para la visualización directa de piedras ureterales era del 52 % al 81 % (32).

Las desventajas adicionales de UE han incluido la dificultad para visualizar lesiones líticas radiolúcidas y la diferenciación de estas con tumores, la necesidad de obtener proyecciones tardías en estudios donde se observa una obstrucción severa y la dependencia en la función renal para opacificación adecuada del parénquima renal y del sistema recolector.

La UroTC se ha vuelto el estudio de imagen más útil del sistema urinario, permite la evaluación total de la hematuria indolora microscópica, la identificación de litiasis, masas renales parenquimatosas y anomalías en el urotelio.

En la detección de patología en pacientes con hematuria microscópica, la UroTC ha sido superior al ultrasonido como a la UE. En pacientes con hematuria microscópica y UE negativa, la UroTC fue usada para diagnosticar de manera concluyente la causa de hematuria, mostrando una sensibilidad del 100 % y especificidad del 97.4 %, con una exactitud total del 98.3 % en la determinación de la causa para hematuria (31).

La UroTC ha sido la modalidad preferida para la detección y la caracterización de masas renales, pero una de sus ventajas (en comparación a la UE o ultrasonido) está en la identificación de pequeñas masas renales y quistes renales de 3 cm o menos.

Además, entre lesiones quísticas, la UroTC correctamente identifica el grosor de las paredes, si son nodulares o fibrosas con una especificidad del 78 % y sensibilidad del 67 % (33). La detección de diferentes lesiones por UroTC y ultrasonido de lesiones diferentes es de 0 a 5 mm, el 47 % y el 0 %; 5 a 10 mm, el 60 % y el 21 %; 10 a 15 mm, el 75 % y el 28 %; 15 a 20 mm, el 100 % y el 58 %; 20 a 25 mm, el 100 % y el 79 %; y 25 a 30 mm, el 100 % y el 100 % (34).

Además, la UroTC permite la estadificación de carcinomas de célula renales, al diagnosticar las lesiones en etapa I con una sensibilidad del 96 % y la especificidad del 93 % (35). El sistema de clasificación Bosniak ha permitido a radiólogos caracterizar a las masas quísticas renales como benignas o malignas. En cuanto a neoplasias uroteliales, la exactitud de la UroTC en estadificar la extensión superior del carcinoma de células transicionales es del 59.5 % en un estudio; el 16.2 % de pacientes son subevaluados (36).

### **III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el Sistema de Salud del Hospital Ángeles, así como en el resto de las instituciones de Salud de México, la exploración por imagen del sistema urinario se ha enfocado a la utilización de la UE y el US para pacientes con sintomatología reno-ureteral y dolor abdominal inespecífico de sospecha litiásica. Esto es debido a su costo, falta de difusión, poca experiencia para interpretar o valorar sus imágenes, temor a las reacciones del medio de contraste y de la radiación usada.

La UROTC ofrece la ventaja de la obtención de imágenes que demuestran la anatomía del tracto reno-uretero-vesical, obtenidas rápidamente dadas las capacidades inherentes al equipo lográndose una adecuada opacificación tanto

por el medio de contraste excretado como por el concentrado en ambos riñones, permitiendo así la realización de reconstrucciones volumétricas, multiplanares y cistoscopia de navegación virtual.

El problema potencial más grande con la UroTC en comparación con la UE es la exposición a los rayos X que los pacientes reciben. La cantidad de radiación a la cual los pacientes son expuestos directamente es relacionada con el mAmp y Kv, así como con el número de fases adquiridas.

Los autores McTavish y Nawful (37) estimaron en un estudio de cuatro fases que el paciente recibió una dosis eficaz total de radiación de 25 a 35 mSv (38), excediendo la dosis de 5 a 10mSv para una UE de 10 a 12 imágenes realizada en la misma institución.

Se debe recordar, sin embargo, que antes de la aparición de UroTC, muchos pacientes con hematuria persistente o inespecífica fueron evaluados primero por una UE sin obtener un diagnóstico preciso y posteriormente se les realizaría un estudio de TC al no identificar ninguna etiología. Así, para muchos pacientes es más apropiado el realizar un solo estudio de UroTC para obtener el diagnóstico más exacto.

Por lo anterior se plantea la siguiente pregunta:

**¿Cómo es la integración del protocolo Institucional de UroTC para su difusión y utilización rutinaria en diferentes entidades clínicas?**

## **IV. OBJETIVOS**

### **A. OBJETIVO GENERAL**

Precisar la integración del protocolo institucional de UroTC para su difusión y utilización rutinaria en diferentes entidades clínicas.

### **B.OBJETIVOS PARTICULARES**

1. Demostrar la importancia de realizar un estudio trifásico complementado con reconstrucciones volumétricas y multiplanares, en el diagnóstico de pacientes con sospecha de patología reno-ureteral y/o vesical,
2. Demostrar la importancia de la UroTC como método de seguimiento y estadificación en pacientes con neoplasias intra abdominales con origen en tracto reno-uretero-vesical así como para la evaluación de pacientes con sospecha de patología intra-abdominal y/o retro peritoneal inespecífica.

## **V. MATERIAL Y METODOS**

### **A. DISEÑO DEL PROYECTO**

1. Tipo de estudio: Descriptivo
2. Características del estudio

De acuerdo a la forma de participación del investigador: Observacional

Temporalidad: Transversal

Direccional: Retrospectivo

Lectura de datos: Retrospectivo o Retrolectivo

De acuerdo al número de instituciones que participa: Unicéntrico

## ***B. DEFINICIÓN DEL UNIVERSO DE TRABAJO***

El estudio se realizó en el Hospital Ángeles del Pedregal en el Departamento de Radiología e Imagen.

**Población fuente:** 346 casos, del 2006 al 2008.

**Población elegible:** Casos en los que por protocolo establecido, se demostró la totalidad del tracto urinario.

## ***C. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA***

Dadas las características del estudio se determinaron los siguientes criterios para la población en estudio.

**Criterios de Inclusión:** Pacientes con dolor abdominal con sospecha de origen reno-ureteral, pacientes con hematuria en estudio, pacientes con antecedente o sospecha de lesión neoplásica primaria o depósito secundario en tracto urinario, pacientes con valores de creatinina sérica menores a 2mg /dl y pacientes sin antecedentes de reacción a los compuestos yodados.

**GENERO:** El 54% (186 pacientes) son masculinos, el 46% (160 pacientes) son femeninos.

**EDAD:** El rango de edad va de 10 a 19 años 2.31% (8 pacientes, 4 masculinos y 4 femeninos), 20 a 29 años 16.47% (57 pacientes, 30 masculinos, 27 femeninos), 30 a 39 años 18.78% (65 pacientes, 34 masculinos, 31 femeninos), 40 a 49 años 19.36% (67 pacientes, 36 masculinos, 31

femeninos), 50 a 59 años 16.76% (58 pacientes, 32 masculinos, 26 femeninos), 60 a 69 años 15.02% (52 pacientes, 26 masculinos, 26 femeninos), 70 a 79 años 8.38% (29 pacientes, 19 masculinos, 10 femeninos), 80 a 89 años 2.89% (10 pacientes, 5 masculinos, 5 femeninos).

**2. Criterios de exclusión:** Pacientes con valores de creatinina serica mayores de 2mg /dl y pacientes con antecedentes de reacción a los compuestos yodados, así como aquellos sin antecedentes que presentaron reacción durante la realización del estudio. Pacientes en los cuales se realizaron estudios incompletos o con una técnica inadecuada en relación al protocolo establecido de UroTC.

**3. Criterios de eliminación:** Pacientes que no cumplan con los criterios de selección de la población.

#### **D. DEFINICION DE VARIABLES Y ESCALAS DE MEDICION**

##### **VARIABLES UTILIZADAS**

<b>TIPO DE VARIABLES</b>	<b>ESCALA</b>	<b>MEDICION</b>
<b><i>SENSIBILIDAD</i></b>	<b>(%) ORDINAL</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b><i>ESPECIFICIDAD</i></b>	<b>(%) ORDINAL</b>	<b>PORCENTAJE</b>

## DEFINICION CONCEPTUAL y OPERACIONAL

**Uroradiología o radiología genitourinaria:** es la rama de la radiología dedicada a la evaluación y diagnóstico de enfermedades que afecten al tracto urinario, utilizando los diferentes métodos físicos de adquisición de imágenes incluyendo ultrasonido, rayos X y resonancia magnética.

**Tracto urinario:** Conjunto de órganos que incluye a los riñones, los uréteres, la vejiga y la uretra, que se encargan de la eliminación de los residuos nitrogenados, mantenimiento del equilibrio hídrico, iónico y ácido-base del cuerpo.

**Cálculos o litos renales:** Son masas sólidas compuestas de pequeños cristales. Se pueden presentar uno o más cálculos en el tracto reno-ureter-vesical.

**Tomografía Computada (TC):** Es un método de imagen basado en la emisión de rayos X a partir de un tubo móvil rotatorio sobre un objeto a estudiar. El paso de los rayos X a través de los tejidos atenúa la radiación, la cual es recogida por detectores muy sensibles y después analizada por un ordenador que reconstruye las diferentes medidas obtenidas en imágenes bidimensionales.

**Hematuria:** Presencia de sangre en la orina.

**Urografía excretora:** Estudio radiológico en que se explora al sistema excretor y que posterior a la administración de medio de contraste vía intravenosa, se obtienen múltiples radiografías en diferentes periodos de tiempo.

**Ultrasonografía:** Método de estudio por imagen basado en la emisión de vibraciones sonoras de una frecuencia superior a 16,000 ciclos por segundo para la obtención de imágenes.

**Medio de contraste:** Los medios de contraste son agentes que se utilizan durante los estudios de imagen para resaltar partes específicas del cuerpo y hacerlas más fáciles de ver.

**Medio de contraste yodado:** Medios de contraste basados en un anillo de benceno al cual se conectan tres átomos de yodo, estos pueden ser divididos en iónicos y no iónicos basado en su hidrosolubilidad. Los iónicos se disocian en iones negativos y positivos atrayendo a los polos negativos y positivos de las moléculas de agua. Los no iónicos no disocian.

**Unidades Hounsfield:** Información numérica contenida en cada píxel en la tomografía computada. Se utiliza para representar la densidad del tejido.

## **E. RECOLECCION DE LA INFORMACION**

Previamente a la realización de estudio es de suma importancia el conocer si en fecha reciente se han realizado otros estudios que ayuden al Departamento

de Radiología e Imagen, en especial si en algunos de ellos se haya utilizado medio de contraste yodado IV (riesgo de nefrotoxicidad).

El médico tratante que refiere al paciente o en su caso el medico radiólogo deberá preguntarle al paciente específicamente antecedentes de:

Enfermedad renal, cirugía renal, proteinuria, diabetes mellitus, hipertensión, gota, toma de medicación nefrotóxica reciente, estos datos deberán ser anotados en la solicitud del estudio o informados al Departamento de Radiología e Imagen.

Los valores de creatinina disponibles que se tengan en el expediente del paciente o que se le hayan hecho previamente y que se informen y que serán utilizados como parámetro basal no deberán de ser de más de 6 meses.

En situaciones urgentes el valor de creatinina puede no tenerse. Si el procedimiento puede retrasarse sin que ello genere retraso en el manejo del paciente, el valor de creatinina deberá hacerse.

### ***HIDRATACIÓN ANTES DE LA ADMINISTRACIÓN DE MEDIO DE CONTRASTE YODADO INTRAVENOSO.***

La hidratación con bicarbonato de Sodio ( $\text{NaHCO}_3$ ) antes de la administración del medio de contraste parece ser más efectiva que la hidratación tan solo con Cloruro de Sodio ( $\text{ClNa}$ ). Se utilizan 154 mEq/L de Bicarbonato de Sodio en una Solución Glucosada al 5% con una infusión de 3 ml/kg/hr en una hora antes de la administración del medio de contraste seguido de 1 ml/kg/hr

durante la administración del medio de contraste y por 6 horas después del procedimiento.

La hidratación con Cloruro de Sodio (ClNa) 12 horas antes de la administración del contraste es de 550ml/hora acompañada de una infusión de Manitol y Furosemida en el periodo alrededor del momento en el que se hará la exposición al contraste IV, manteniendo una adecuada hidratación.

### ***HIDRATACIÓN DESPUÉS DE LA ADMINISTRACIÓN DE MEDIO DE CONTRASTE YODADO INTRAVENOSO.***

La hidratación con bicarbonato de Sodio (NaHCO<sub>3</sub>) durante la administración del medio de contraste es de 1 ml/kg/hr y posteriormente se continúa 6 horas después del procedimiento.

La hidratación con Cloruro de Sodio (ClNa) durante la realización del estudio y posteriormente, hidratar usando 550ml/hora de solución salina así como la infusión de Manitol 60 minutos después de la aplicación de contraste IV manteniendo una adecuada hidratación. Remoción rápida del contraste en pacientes con una reacción adversa sistémica o nefrotoxicidad mediante Hemodiálisis o diálisis peritoneal

El paciente al momento del estudio debe cumplir con un ayuno de más de 6 horas. Si el paciente tolera la vía oral y no tiene contraindicaciones para la ingesta

de líquidos, se solicita que el paciente ingiera 1 litro y medio de contraste oral negativo (agua) de 15 a 30 minutos previos al inicio del estudio para poder distender al tracto gastrointestinal sin afectar o comprometer la evaluación de ambos ureteres.

Los parámetros usados en el equipo TCMD General Electric Lightspeed de 8 detectores, son: voltaje de tubo: 140kVp, Corriente del tubo: 220-300 miliAmp, pitch: 1.5:1, configuración de detector: 2.5mm, rotación de la mesa: 15mm/rotación, colimación de 5mm x 5mm, de 2.5mm de grosor y con reconstrucciones de 1.25mm.

**(VER ANEXO 1)**

## **VI. METODOS PARA EL ANALISIS DE RESULTADOS**

Una vez que se obtienen las imágenes axiales en todas sus fases y posterior al procesamiento de las diferentes reconstrucciones multiplanares y tridimensionales, el médico radiólogo prosigue con la valoración de las imágenes en busca de un diagnóstico. El médico radiólogo debe basarse y apoyarse en los métodos de estadiage y clasificación de las múltiples patologías encontradas en la UroTC, todo esto para la obtención del mejor diagnóstico y así proporcionar la mayor información al médico clínico tratante. El listado que contiene el formato del análisis e interpretación de una UroTC se refiere a: Formato de Interpretación para el UroTC de lesiones tumorales, lesiones quísticas, trauma. litiasis renal, litiasis Ureteral, Litiasis Vesical.

**(VER ANEXO 2)**

## **VII. BIOETICA**

Normas técnicas 313, 314, 315. Ley general de Salud en su apartado de investigación en humanos (Art. 100)

Por no haber ninguna intervención en el estado del individuo, el estudio se considera de riesgo mínimo, por lo cual no es necesaria la firma de hoja de consentimiento informado al igual que comité de ética para llevar a cabo el estudio, mas sin embargo, este documento se obtuvo en todos los pacientes antes de la realización de la UroTC.

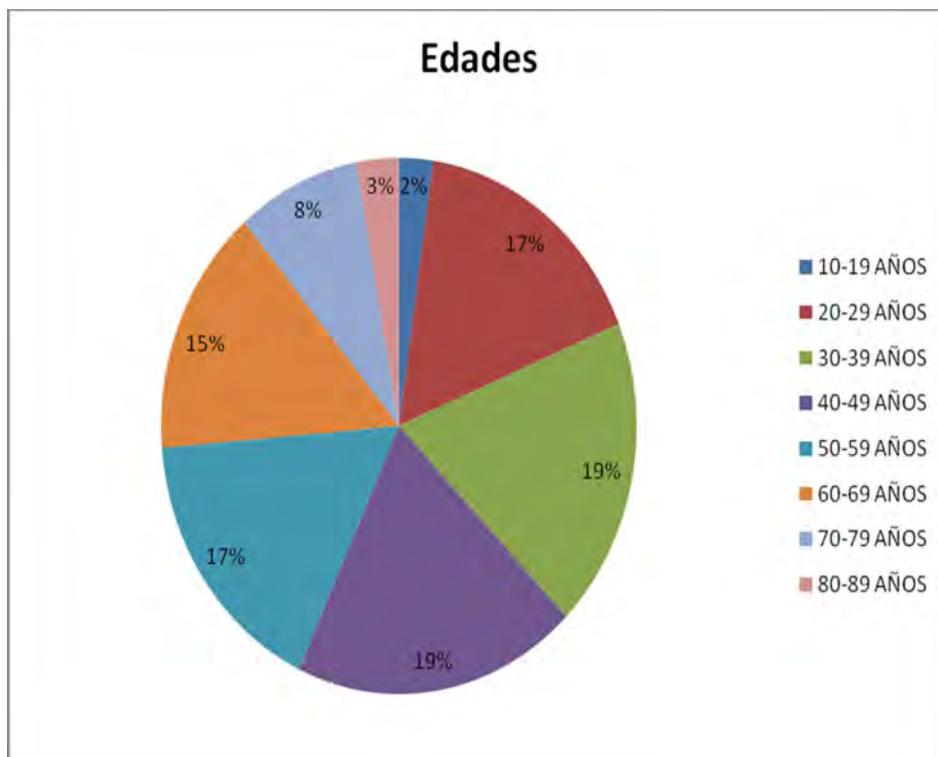
Los datos y resultados contenidos en el estudio se utilizarán exclusivamente con fines académicos por lo que se resguarda el anonimato y confidencialidad de los participantes.

## VIII. RESULTADOS

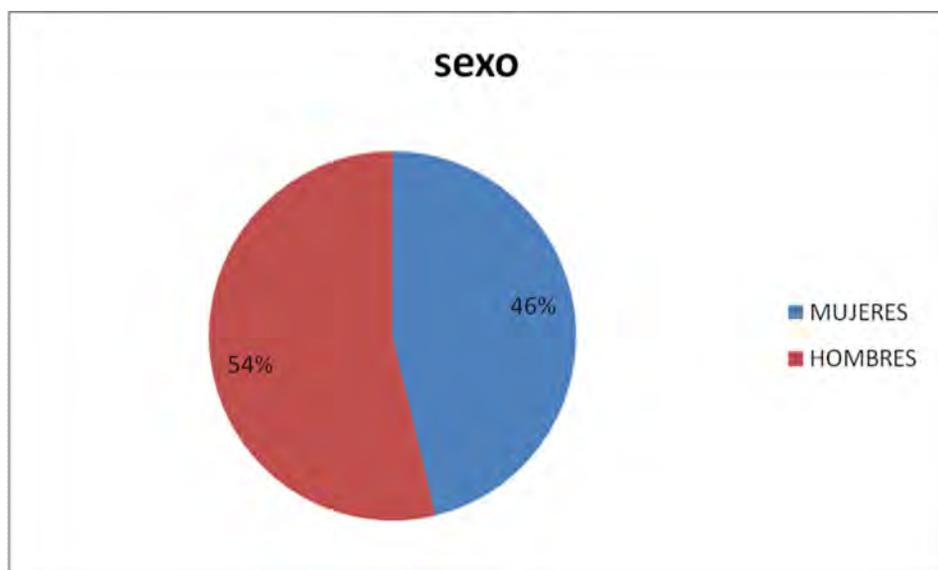
De todos los 346 estudios realizados, el 26% resultaron con diagnóstico de litiasis (ureterales, uretero-vesicales, litiasis renales, con o sin hidronefrosis), 21% resultaron normales (sin evidencia de patología aparente), 15% resultaron con evidencia de lesiones tumorales (que van desde lesiones quísticas simples, quistes complejos, carcinomas de células renales, angiomiolipomas, oncocitomas y lesiones metastásicas), 12% resultaron con hallazgo de variantes anatómicas normales (como riñones pélvicos, atrofia e hipoplasia renal, dobles sistemas colectores, riñones en herradura, pelvis extrarenales y rotaciones de pelvis renal), el 6% resultó con obstrucción sin evidencia de litiasis o lesión intraluminal. El 5% resultaron con diagnósticos de dolor abdominal que van desde adenitis mesentérica y abscesos intraabdominales. El 4% resultó con diagnóstico de cambios uni o bilaterales secundarios a pielonefritis. En un 3% se encontraron causas de hematuria como presencia de lesiones tumorales primarias o metastásicas intravesicales. Otro 3% dio resultados anormales a expensas de presencia de masas anexiales. Un 1% resultó con presencia de lesiones secundarias a lesión traumática renal.

## GRAFICACION DE RESULTADOS DE LA POBLACION.

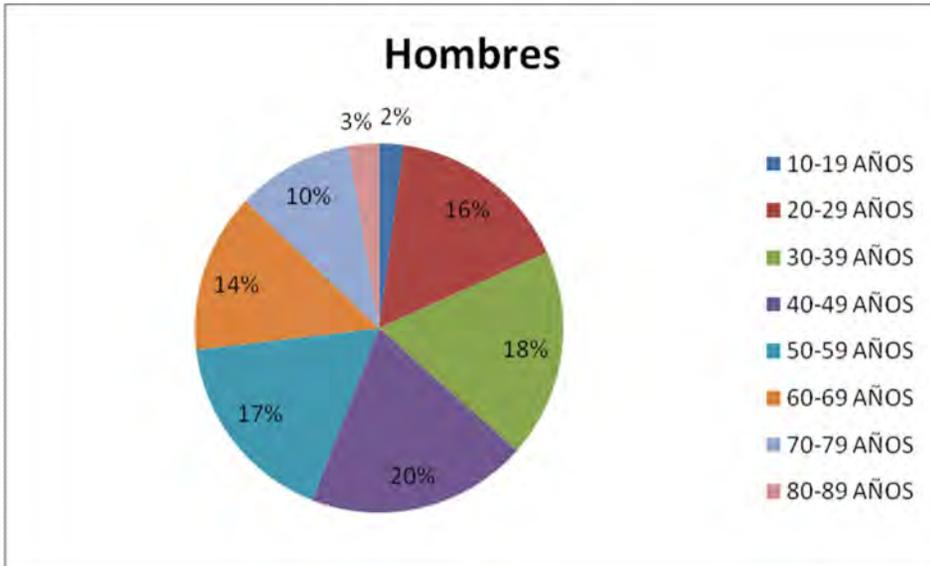
Grafica 1.



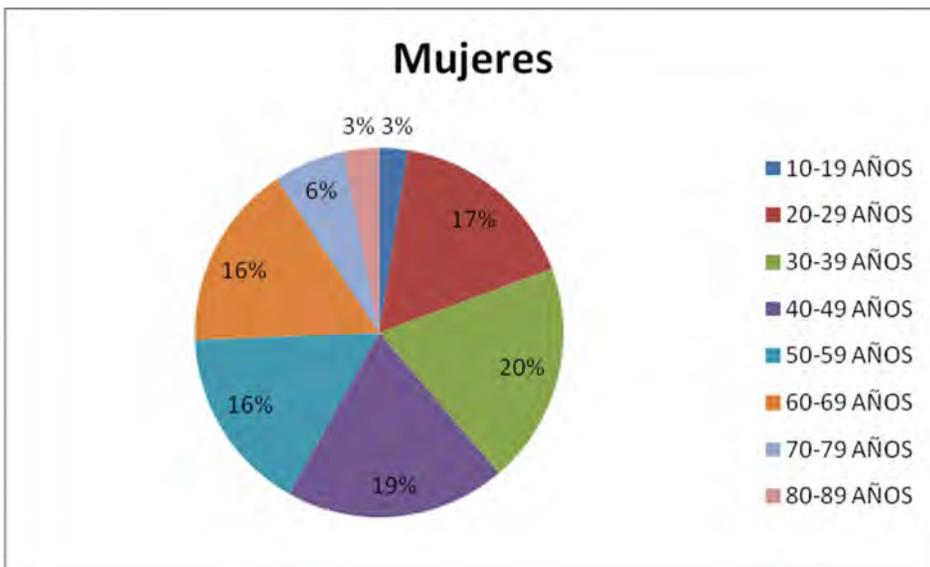
Grafica 2.



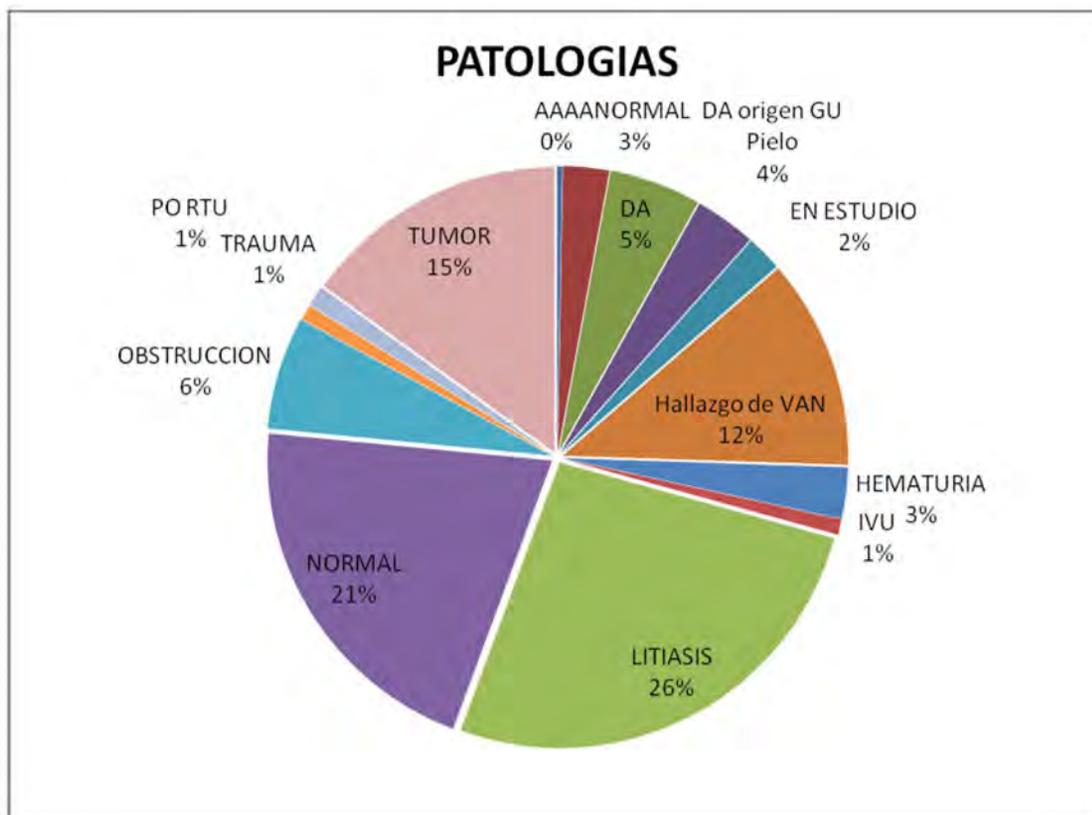
**Grafica 3.**



**Grafica 4.**



**Grafica 5.**



## IX. DISCUSION

Con la introducción de la UE en 1930, la radiología formo parte importante en la evaluación de masas, lesiones y obstrucciones del tracto reno-uretero-vesical, al grado que aun en la actualidad y con los avances tecnológicos en los métodos de imagen, en nuestro país se sigue realizando este estudio.

Las limitaciones de la UE en cuanto distinguir lesiones quísticas de sólidas, en la detección de masas <3cm (sensibilidad del 21%) y para diagnosticar la causa de hematuria microscópica (sensibilidad de 60.5 % y especificidad de 97.4 %), fueron resueltas con la llegada de la UroTC, la cual se ha vuelto el estudio de imagen más útil del sistema urinario.

La UroTC permite la evaluación total de la hematuria indolora microscópica mostrando una sensibilidad del 100 % y especificidad del 97.4 %, con una exactitud total del 98.3 %, la identificación de litiasis, masas renales parenquimatosas y anomalías en el urotelio.

La UroTC ha sido la modalidad preferida para la detección y la caracterización de masas renales y quistes renales de de 0 a 5 mm en un 47 %, 5 a 10 mm en un 60 %, de 10 a 15 mm, en un 75 % y >15 mm en el 100 %

En las lesiones quísticas es posible medir el grosor sus paredes con la UroTC, así como describir si son nodulares o fibrosas con una especificidad del 78 % y sensibilidad del 67 % (33).

En los pacientes con sospecha de urolitiasis, la UroTC, además de identificar a la litiasis, permite identificar signos secundarios de la enfermedad obstructiva, como hidronefrosis, hidrouréter, crecimiento renal, inflamación perirenal y periureteral, así como la presencia de edema de la unión ureterovesical (10).

## **X. CONCLUSIONES**

Como se demostró en este estudio la UroTC tiene como ventajas una mayor sensibilidad y especificidad que la UE para el diagnóstico de lesiones tumorales, Inflammatorias, patología obstructiva, anomalías congénitas y lesiones traumáticas. Como desventaja se tiene una mayor exposición a radiación que una UE, aun así hay que mencionar que muchos de nuestros pacientes de no ser evaluados inicialmente con una UroTC , serian evaluados primero por una UE, sin obtener un diagnóstico preciso o identificar ninguna etiología, realizándose posteriormente una UroTC para obtener el diagnóstico más exacto.

**(VER ANEXO 3)**

## XI. BIBLIOGRAFIA

- 1 - Swick M. Intravenous urography by means of the sodium salt of 5 iodo-2-pyridon-n-acetic acid. Journal of the American Medical Association. 1930;95:1403.
- 2 - Goldman SM, Sandler CM. Genitourinary imaging: the past 40 years. Radiology. 2000;215:313-324.
- 3 - Bosniak MA. Nephrotomography: a relatively unappreciated but extremely valuable diagnostic tool. Radiology. 1974;113:313-324.
- 4 - CT Urography: An Atlas, 1st Edition Silverman, Stuart G.; Cohan, Richard H. Copyright 2007 Lippincott Williams & Wilkins
- 5 - Chow LC, Sommer FG. Multidetector CT urography with abdominal compression and three-dimensional reconstruction. AJR, American Journal of Roentgenology 2001;177:849-55.
- 6 - Caoili EM, Cohan RH, Korobkin M, et al. Urinary tract abnormalities: Initial experience with multi-detector row CT urography. Radiology 2002;222:353-60.
- 7 - Levine JA, Neitlich J, Verga M, et al. Ureteral calculi in patients with flank pain: Correlation of plain radiography with unenhanced helical CT. Radiology 1997;204:27-31.
- 8 - Fielding JR, Fox LA, Heller H, et al. Spiral CT in the evaluation of flank pain: Overall accuracy and feature analysis. Journal of Computer Assisted Tomography 1997;21:635-8.
- 9 - Dalla Palma L. What is left of i.v. urography? European Radiology 2001;11:931-9.
- 10 - Fielding JR, Silverman SG, Rubin GD. Helical CT of the urinary tract. AJR, American Journal of Roentgenology 1999;172:1199-206.
- 11 - Georgiades CS, Moore CJ, Smith DP. Differences of renal

parenchymal attenuation for acutely obstructed and unobstructed kidneys on unenhanced helical CT: A useful secondary sign? AJR, American Journal of Roentgenology 2001;176:965-8.

12 - Boridy IC, Kawashima A, Goldman SM. Acute Ureterolithiasis: Nonenhanced helical CT findings of perinephric edema for prediction of degree of ureteral obstruction. Radiology 1999;213:663-7.

13 - Kawashima A, Sandler CM, Boridy IC, et al. Unenhanced helical CT of ureterolithiasis: Value of the tissue rim sign. AJR, American Journal of Roentgenology 1997;168:997-1000.

14 - Bell TV, Fenlon HM, Davison BD, et al. Unenhanced helical CT criteria to differentiate distal ureteral calculi from pelvic phleboliths. Radiology 1998;207:363-7.

15 - Boridy IC, Nikolaidis P, Kawashima A, et al. Ureterolithiasis: value of the tail sign in differentiating phleboliths from ureteral calculi at nonenhanced helical CT. Radiology 1999; 211:619-21.

16 - Coll DM, Varanelli MJ, Smith RC. Relationship of spontaneous passage of ureteral calculi to stone size and location as revealed by unenhanced helical CT. AJR, American Journal of Roentgenology 2002;178:101-3.

17- Rauschkolb EN, Sandler CM, Patel S, et al. Computed tomography of renal inflammatory disease. JCAT, Journal of Computer Assisted Tomography 1982;6:502-6.

18 - Soulen MC, Fishman EK, Goldman SM, et al. Bacterial renal infection: role of CT. Radiology 1989;171:703-7.

19 - Kawashima A, Sandler CM, Goldman SM, et al. CT of renal inflammatory disease. Radiographics 1997;17:851-66.

20 - Ishikawa I, Saito Y, Onouchi Z, et al. Delayed contrast enhancement in acute focal bacterial nephritis: CT features. JCAT, Journal of Computer Assisted Tomography 1985;9:894-7.

21 - Saifuddin A, Bark M. Case report: computed tomography demonstration of renal papillary necrosis. Clinical Radiology 1991; 44:275-6.

22 - Bosniak MA, Megibow AJ, Hulnick DH, et al. CT diagnosis

of renal angiomyolipoma: the importance of detecting small amounts of fat. *AJR, American Journal of Roentgenology* 1988;151:497-501.

23 - Bosniak MA. The current radiological approach to renal cysts. *Radiology* 1986;158:1-10.

24 - Hoddick W, Jeffrey RB, Goldberg HI, et al. CT and sonography of severe renal and perirenal infections. *AJR Am J Roentgenol* 1983;140:517-20.

25 - Jamis-Dow CA, Choyke PL, Jennings SB, et al. Small (< 3 cm) renal masses: detection with CT versus US and pathologic correlation. *Radiology* 1996;198:785-8.

26 - Welch TJ, LeRoy AJ. Helical and electron beam CT scanning in the evaluation of renal vein involvement in patients with renal cell carcinoma. *JCAT, Journal of Computer Assisted Tomography* 1997;21:467-71.

27 - Bernhardt TM, Rapp-Bernhardt U. Virtual cystoscopy of the Bladder based on CT and MRI data. *Abdominal Imaging* 2001; 26:325-32.

28 - Harris AC, Zwirewich CV, Lyburn ID, et al. CT findings in blunt renal trauma. *Radiographics* 2001;21:201-14.

29 - Soyer P, Levesque M, Lecloirec A, et al. Evaluation of the role of echography in the positive diagnosis of renal colic secondary to kidney stone. *Journal of Radiology*. 1990;71:445-450.

30 - Fowler KA, Locken JA, Duchesne JH, et al. US for detecting renal calculi with nonenhanced CT as a reference standard. *Radiology*. 2002;222:109-113.

31 - Gray Sears CL, Ward JF, Sears ST, et al. Prospective comparison of computerized tomography and excretory urography in the initial evaluation of asymptomatic microhematuria. *Journal of Urology*. 2002;168:2457-2460.

32 - Roth CS, Bowyer BA, Bergquist TH. Utility of the plain abdominal radiograph for diagnosing ureteral calculi. *Annals of Emergency Medicine*. 1985;14:311-315.

33 - Silverman SG, Lee BY, Seltzer SE, et al. Small (< 3 cm) renal masses: correlation of spiral CT features and pathologic findings. *American Journal of Roentgenology*. 1994;163:597-605.

- 34 - Jamis-Dow CA, Choyke PL, Jennings SB, et al. Small (< or = 3-cm) renal masses: detection with CT versus US and pathologic correlation. *Radiology*. 1996;198:785-788.
- 35 - Catalano C, Fraiolo F, Laghi A, et al. High-resolution multidetector CT in the preoperative evaluation of patients with renal cell carcinoma. *American Journal Roentgenology*. 2003;180:1271-1277.
- 36 - Scolieri MJ, Paik ML, Brown SL, et al. Limitations of computed tomography in the preoperative staging of upper tract urothelial carcinoma. *Urology*. 2000;56:930-934.
- 37 - Nawful RD, Judy PF, Schleipman AR, Silverman SG. Patient radiation dose at CT urography and conventional urography. *Radiology* 2004; 232:126–132.
- 38 - Caoili EM, Cohan RH, KorobkinM, et al. Urinary tract abnormalities: initial experience with multi-detector row CT urography. *Radiology* 2002; 222:353–360
- 39- Robson CJ, Churchill BM, Anderson W. The results of radical nephrectomy for renal cell carcinoma. *Journal of Urology* 1 969;101 :297
- 40 - Alsikafi NF, Rosenstein DI, Staging, Evaluation, and Nonoperative Management of Renal Injuries. *Urology Clinics of North America* 2006;33: 13–19
- 41 - Enriquez R, Viramontes G, Lo que no debe faltar en una interpretación de .... Litiasis renal. *Anales de Radiología de México* 2006;2:184-187.

## **XI. ANEXOS**

### Anexo 1.

#### Fases de la UROTC (fase arterial, venosa y excretora)

Fase	Tiempo	Colimación	Grosor	Contraste	Reconstrucción
Simple	0''	5mm x 5mm	2.5mm	Oral (agua)	colimación 5mm x 5mm, 2.5mm de grosor, sagitales y coronales
Arterial	10''	5mm x 5mm	2.5mm	contraste no iónico (100 ml, 3ml/s, inyector dual y 150ml de solución salina 3ml/s)	colimación 5mm x 5mm, 2.5mm de grosor, sagitales y coronales
Venosa	45''	5mm x 5mm	2.5mm	contraste no iónico	colimación 5mm x 5mm, 2.5mm de grosor, sagitales y coronales
Excretora	7'	5mm x 5mm	2.5mm	contraste no iónico	colimación 5mm x 5mm, 2.5mm de

					grosor, sagitales y coronales. 3D y MIP
Tardía	5' - 30'	5mm x 5mm	x 2.5mm	contraste no iónico	colimación 5mm x 5mm, 2.5mm de grosor, sagitales y coronales. 3D y MIP

➤ **En la fase simple:**

Cortes axiales, en fase simple, donde nos enfocamos en tres regiones: polos superiores de ambos riñones, hilios renales, polos inferiores, trayecto ureteral y su desembocadura en la unión vésico-ureteral. Esta fase es donde exquisitamente se muestran imágenes hiperdensas litiásicas.

➤ **En la fase arterial:**

Cortes axiales, en fase arterial, apreciando la fase nefrográfica cortical. Es en esta fase donde es posible identificar lesiones hipervasculares y demostrar el árbol vascular arterial renal.

➤ **En la fase venosa o nefrográfica:**

Cortes axiales, en fase venosa, apreciando la fase nefrográfica parenquimatosa. Es en esta fase donde es posible identificar lesiones ocupativas y demostrar el árbol vascular venoso renal. También se evalúa al retroperitoneo en esta fase.

➤ **En la fase excretora:**

Cortes axiales, en fase excretora, apreciando la fase de eliminación. Es en esta fase donde es posible identificar defectos de llenado y demostrar el trayecto ureteral. También se evalúa al contenido intravesical.

### LESIONES TUMORALES

<b>Estadiage de Robson (39)</b>	
I	Confinado al riñón.
II	Dentro de la fascia de Gerota.
III A	Invasión a la vena renal o a la vena cava inferior.
III B	Invasión a nódulos linfáticos.
III C	Invasión vascular y linfática.
IV A	Invasión directa a órgano.
IV B	Metástasis a distancia.

## LESIONES QUISTICAS

<b>Clasificación de Bosniak (23)</b>	
Bosniak I.	Quistes simples benignos homogéneos de contenido líquido e interface fina con parénquima renal adyacente sin engrosamiento de pared, calcificación o reforzamiento.
Bosniak II.	Los quistes de alta densidad (>40UH), con un o dos septos delgados (1mm de grosor) o calcificaciones en sus paredes o septos. La lesión debe de ser de 3cm o <, tener un cuarto de su pared extendiéndose afuera del riñón y sin reforzamiento posterior a la administración de contraste.
Bosniak IIF	Consiste en quistes mínimamente complicados que requieren seguimiento.
Bosniak III.	Quistes complejos con septos, que pueden mostrar un engrosamiento de pared uniforme, nodular, calcificaciones periféricas gruesas o irregulares o una naturaleza multilocular con múltiples septos que refuerzan. Consiste en masas quísticas indeterminadas que requieren evaluación quirúrgica aunque pueden resultar benignas.
Bosniak IV.	Lesiones con una pared gruesa reforzada no uniforme con nódulos grandes en la pared con reforzamiento, o componentes claramente sólidos. El reforzamiento se toma en cuenta si este es mayor a 10UH, estas lesiones se consideran malignas (19).

## TRAUMA

<b>Clasificación de trauma renal de la Asociación Americana de Cirugía (40)</b>	
I	Hematuria microscópica o macroscópica con hallazgos normales en estudios de imagen. Contusión renal con hematoma subcapsular no expansivo sin laceración parenquimatosa.
II	Hematoma perirenal no expansivo confinado al retroperitoneo. Laceraciones superficiales (1cm de profundidad) en la corteza renal.
III	Laceraciones de 1cm de profundidad sin extensión al sistema colector o extravasación urinaria.
IV	Laceraciones que se extienden a través de la corteza renal, medula y sistema colector. Lesiones de la arteria renal o vena con hemorragia contenida. Trombosis de una arteria renal segmentaria sin laceración parenquimatosa.
V	Laceraciones que fragmentan completamente el riñón. Lesiones al hilio renal con desvascularización del riñón. Disrupción traumática de la arteria renal, oclusión de la arteria renal.

## LITIASIS RENAL (41)

TIPO I	– Cálculos pielícos o caliciales <2.6-3cc vía excretora y función renal normal.
TIPO II	Cálculos entre 3-7cc (algunos coraliformes totales o parciales) o de menor tamaño (2.6-3cc si son de consistencia dura o son pacientes monorenales)
TIPO III	Cálculos de 3-7cc de consistencia dura o menor tamaño, asociado con dilatación pielocaliceal crónica y con otras alteraciones congénitas o adquiridas, que dificultan la eliminación de fragmentos.
Tipo IVa	Cálculos de gran tamaño de 7cc o mas (>4cm) que obstruyen y dilatan la vía urinaria, generalmente son coraliformes o seudocoraliformes.
TIPO IVb	Resto de cálculos renales con gran tamaño con alteraciones morfofuncionales de la unidad renoureteral.

## LITIASIS URETERAL

TIPO I	Cálculos ureterales <12mm. consistencia blanda o intermedia localizados en una vía excretora normal o discretamente obstruida por el cálculo con función renal conservada.
--------	--

TIPO II	Cálculos de uréter lumbar >12mm. Y todos los de uréter lumbar de consistencia dura u obstructivos o impactados con permanencia superior a 4-6 semanas. La función renal está alterada.
TIPO III	Cálculos de uréter iliopélvico e incluso de menor tamaño si son de consistencia dura o provocan obstrucción crónica cerrada o exclusión renal la ureteroscopia debe ir precedida de nefrostomía.

### LITIASIS VESICAL

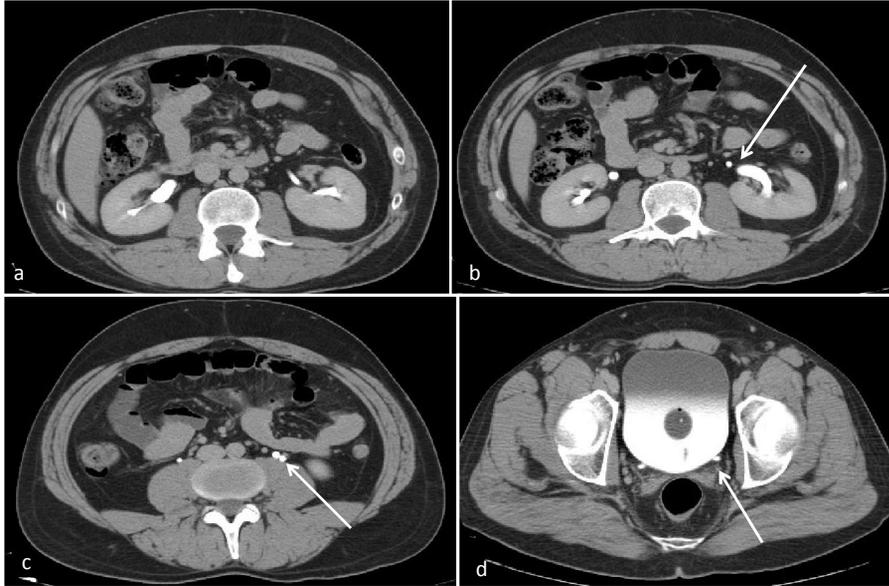
TIPO I	Primarios o migratorios. Son de origen renal.
TIPO II	Secundarios o primitivos: origen en la vejiga, secundarios a obstrucción del tracto urinario inferior, infección, cuerpos extraños, disfunciones vesicales, alteraciones metabólica o disfunción vesical.

### Densidades de cálculos dependiendo su composición cristalina.

Oxalato de calcio	1,620 -948 UH
Cistina	711 ± 928 UH
Estruvita	943 – 653 UH
Acido Úrico	540 – 409 UH

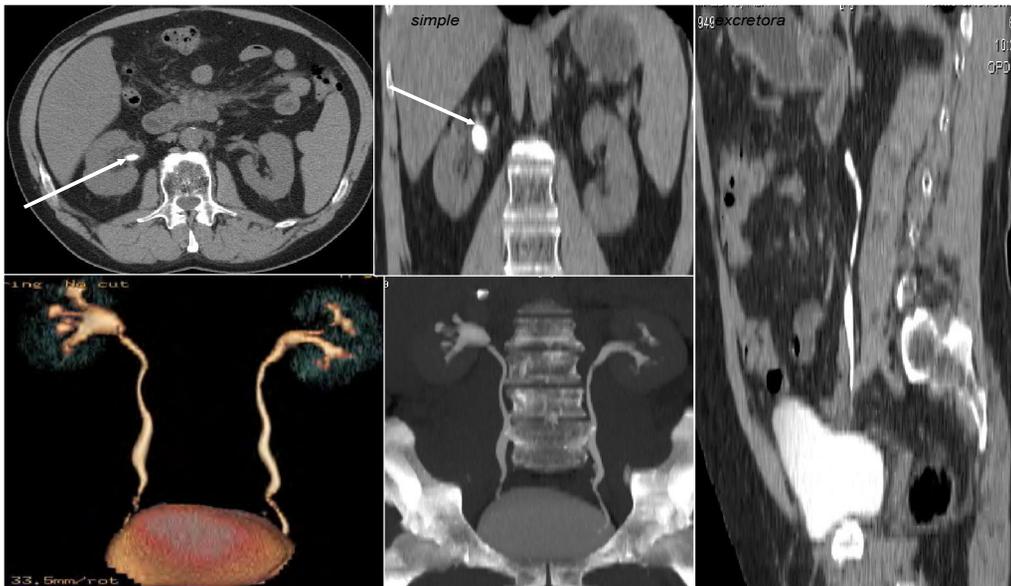
Unidades Hounsfield (UH) medición de la densidad de las estructuras corporales por TC. (43)

Doble sistema colector



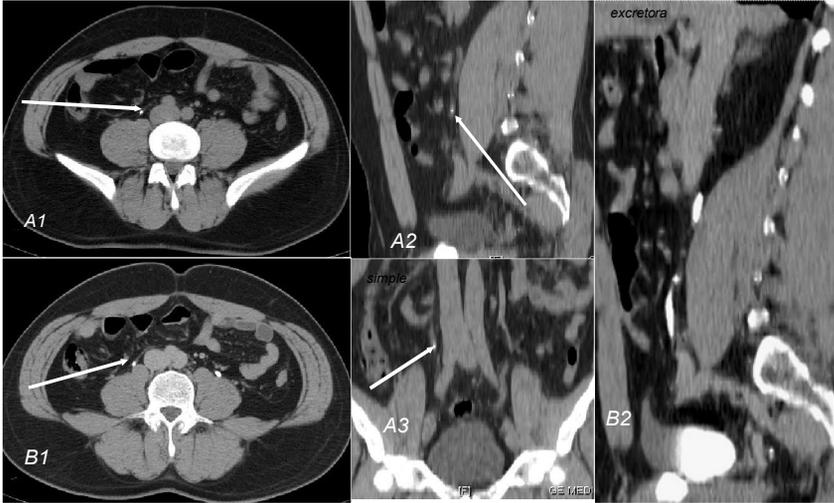
Paciente masculino de 67 años que muestra doble sistema colector (figuras b y c) el cual se une previamente a su llegada a la unión uretero-vesical izquierda (figura d), correspondiendo a doble sistema colector incompleto.

### Microlitiasis pielocaliceal derecha sin efecto obstructivo



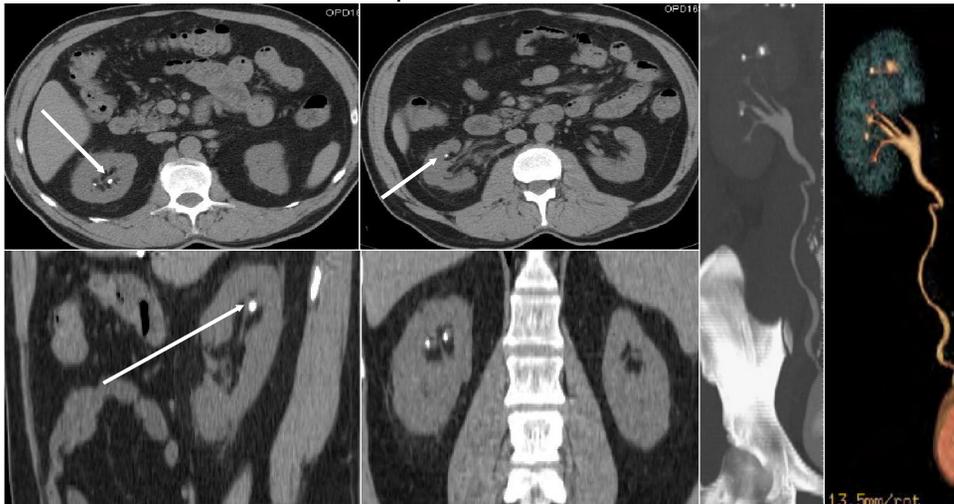
Paciente masculino de 57 años, el cual presenta imagen de densidad cálcica en pelvis renal de 1.7 x 1.0 cms, la cual no produce obstrucción ureteral ya que el parénquima concentra y elimina el contraste IV de manera sincrónica al riñón contralateral.

### Microlitiasis con edema periureteral



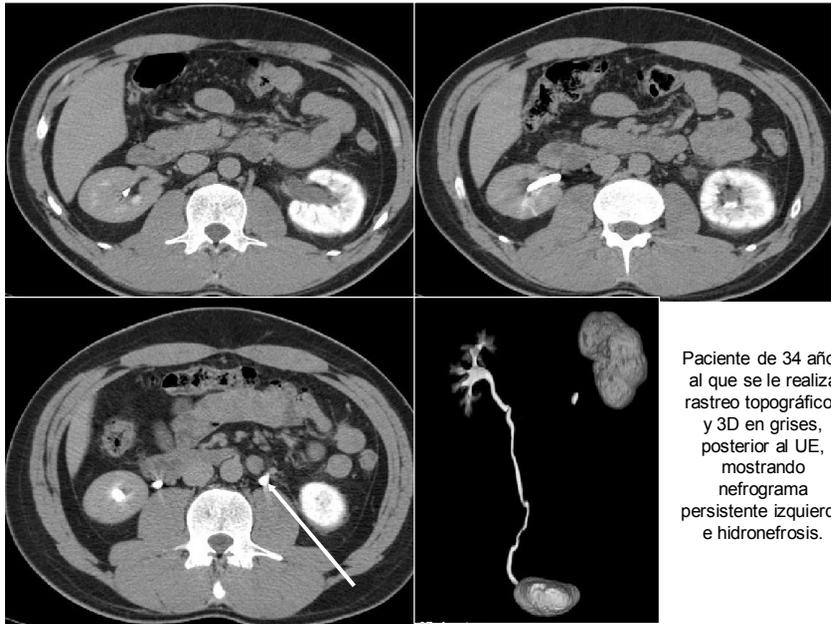
Paciente masculino de 41 años al que se le realiza UROTC donde se demuestra la presencia de imagen hiperdensa de 0.5 cm, con densidad cálcica, (fase simple axial A1, RMP sagitales y coronales A2 y A3, fase excretora axial y coronal, B1 Y B2) localizada en el tercio medio ureteral derecho que condiciona efecto obstructivo parcial y cambios mínimos en la grasa periureteral ipsilateral.

### Litiasis cortical con inflamación perirrenal



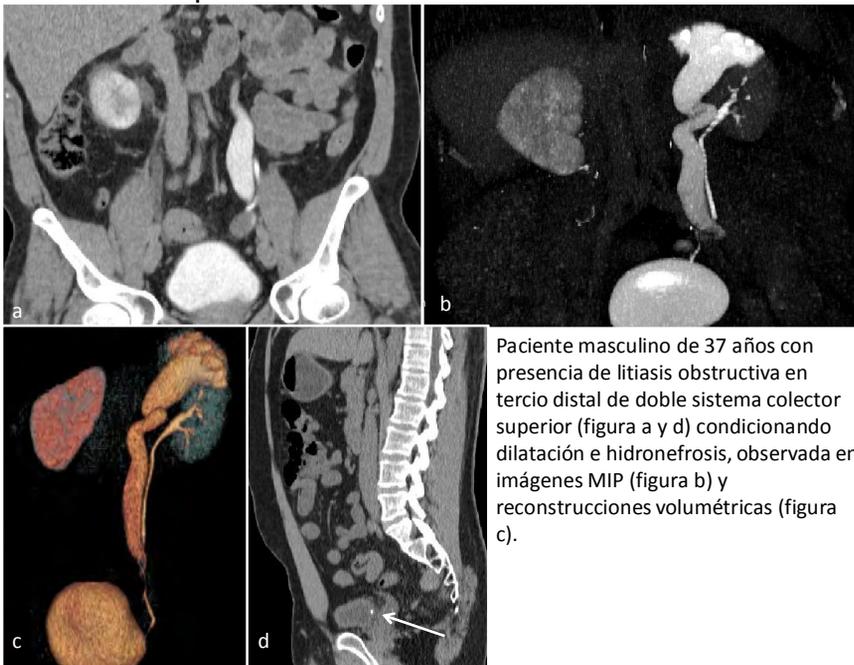
Paciente masculino de 63 años, mostrando en ambos riñones imágenes hiperdensas puntiformes con densidad de 94 a 447 UH, corticales que representan lito. El sistema excretor no está dilatado, mas sin embargo hay cambios en la grasa perirrenal.

## Nefrograma persistente por litiasis ureteral



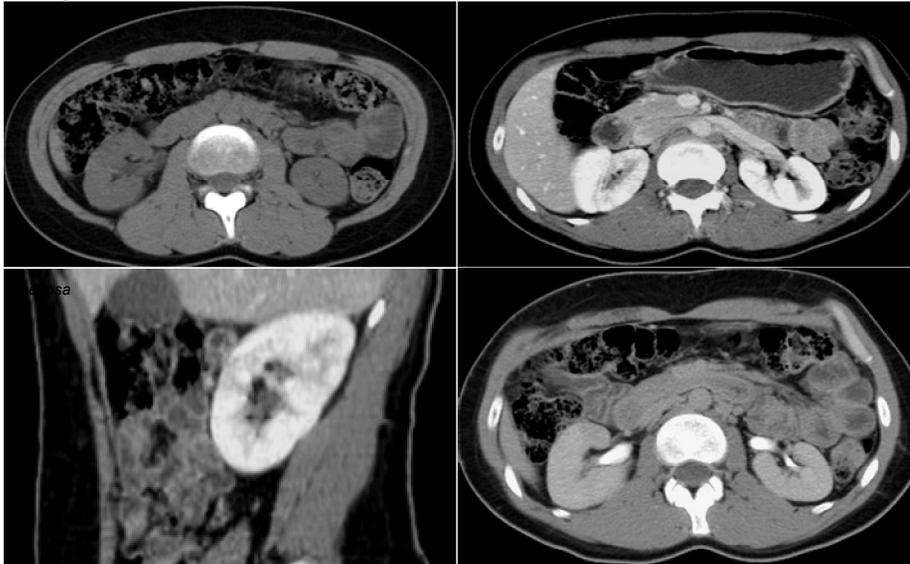
Paciente de 34 años al que se le realiza rastreo topográfico y 3D en grises, posterior al UE, mostrando nefrograma persistente izquierdo e hidronefrosis.

## Hidronefrosis por litiasis ueretrovesical.



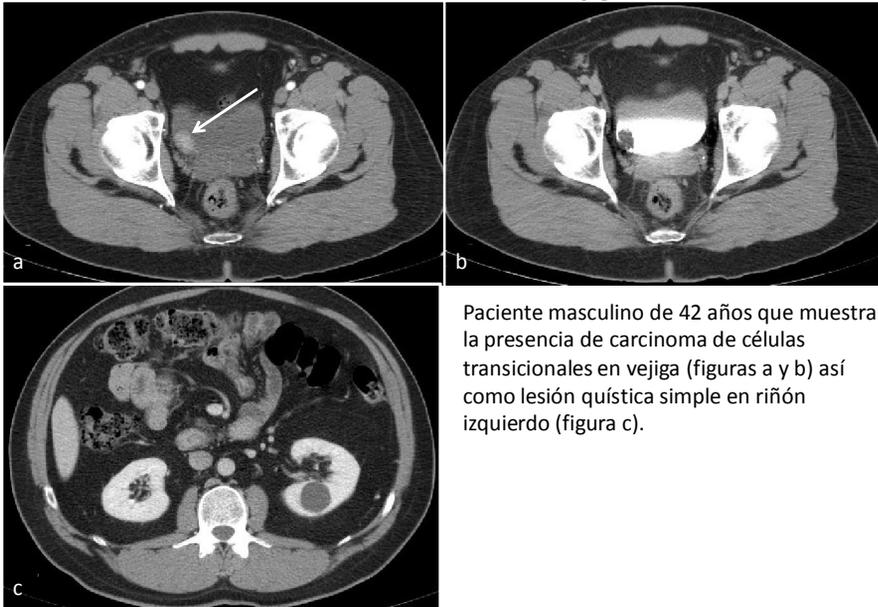
Paciente masculino de 37 años con presencia de litiasis obstructiva en tercio distal de doble sistema colector superior (figura a y d) condicionando dilatación e hidronefrosis, observada en imágenes MIP (figura b) y reconstrucciones volumétricas (figura c).

## Nefromegalia por pielonefritis



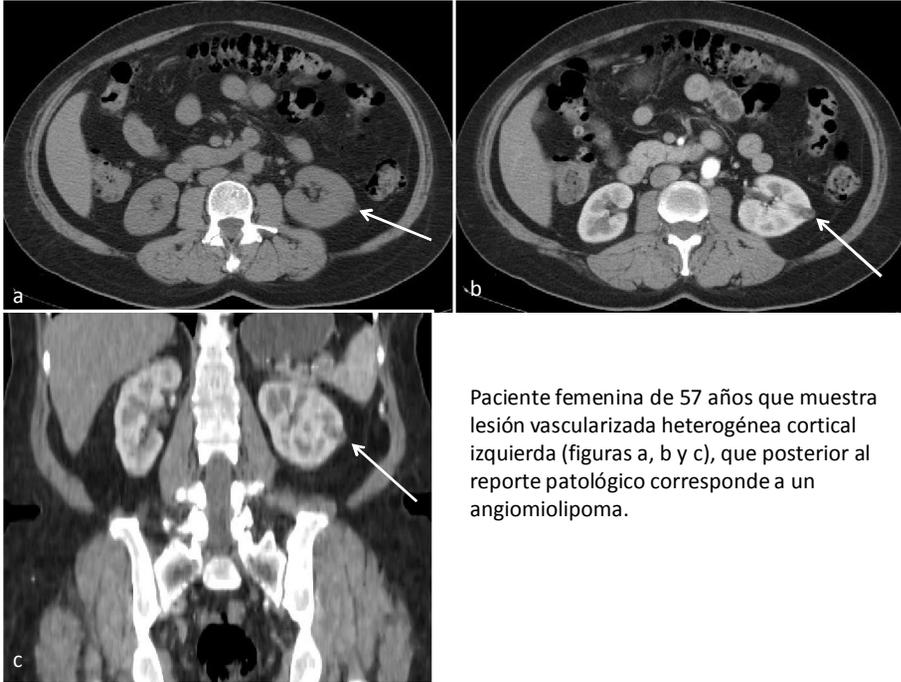
Paciente femenina de 31 años con sospecha clínica de litiasis renal a la que se le realiza UROTC demostrando nefromegalia derecha y áreas de hipodensidad parenquimatosas corticales, de parénquima renal derecho, mas evidentes en la fase venosa lo que corresponde a pielonefritis derecha.

## Carcinoma de células transicionales en vejiga



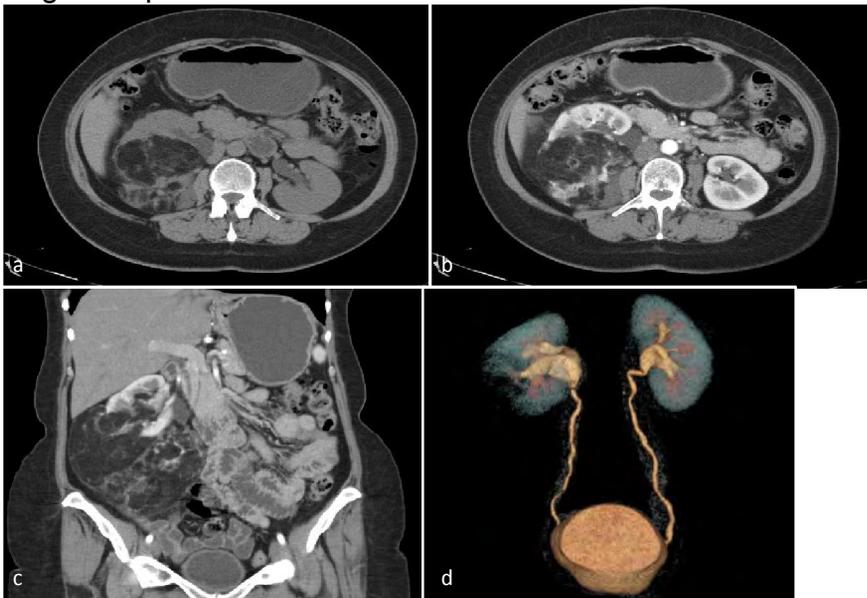
Paciente masculino de 42 años que muestra la presencia de carcinoma de células transicionales en vejiga (figuras a y b) así como lesión quística simple en riñón izquierdo (figura c).

## Angiomiolipoma renal izquierdo



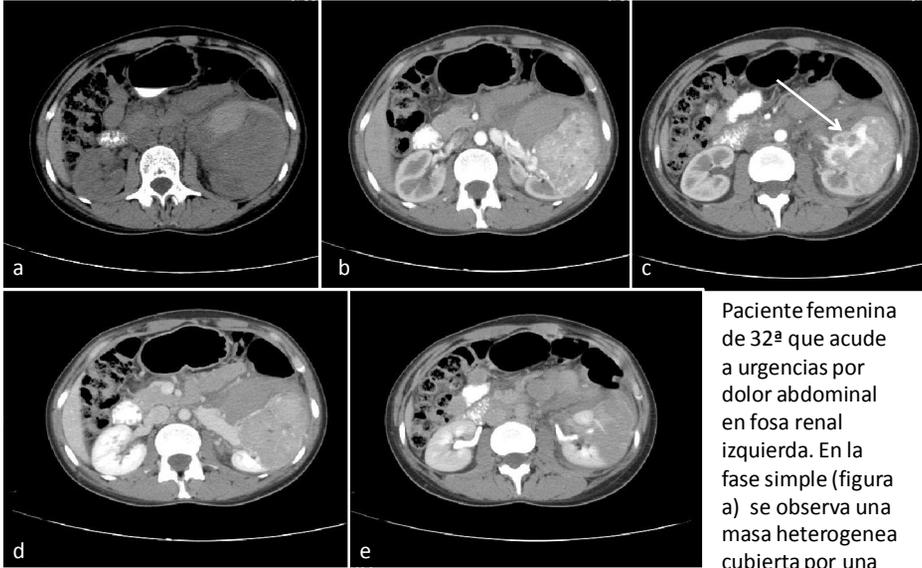
Paciente femenina de 57 años que muestra lesión vascularizada heterogénea cortical izquierda (figuras a, b y c), que posterior al reporte patológico corresponde a un angiomiolipoma.

### Angiomiolipoma renal derecho



Paciente femenina de 62 años que muestra lesión renal derecha de densidad heterogénea predominantemente hipodensa en la fase simple (figura a) y que en la fase arterial (figura b y c) muestra un reforzamiento heterogéneo. En reconstrucciones volumétricas de la fase excretora (figura d) no se observa alteración del sistema excretor, imagen compatible con angiomiolipoma.

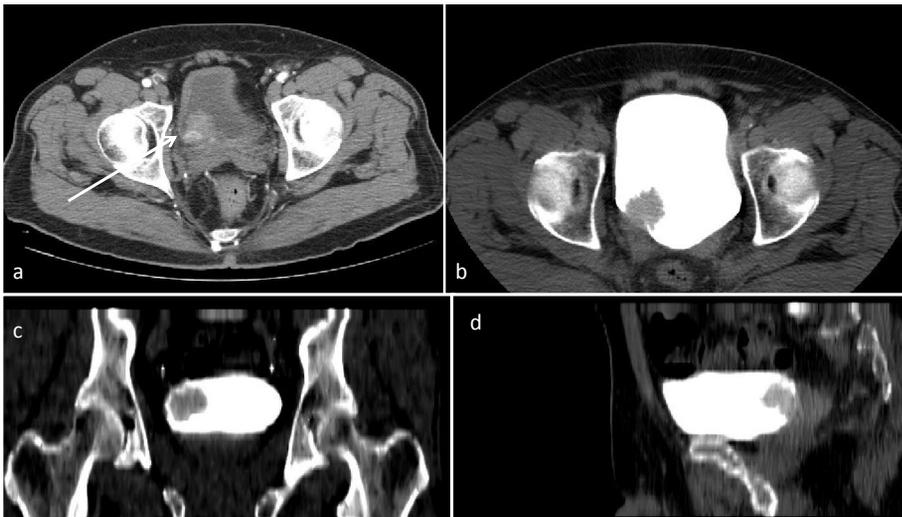
### Carcinoma de células renales



Paciente femenina de 32ª que acude a urgencias por dolor abdominal en fosa renal izquierda. En la fase simple (figura a) se observa una masa heterogénea cubierta por una capsula hiperdensa.

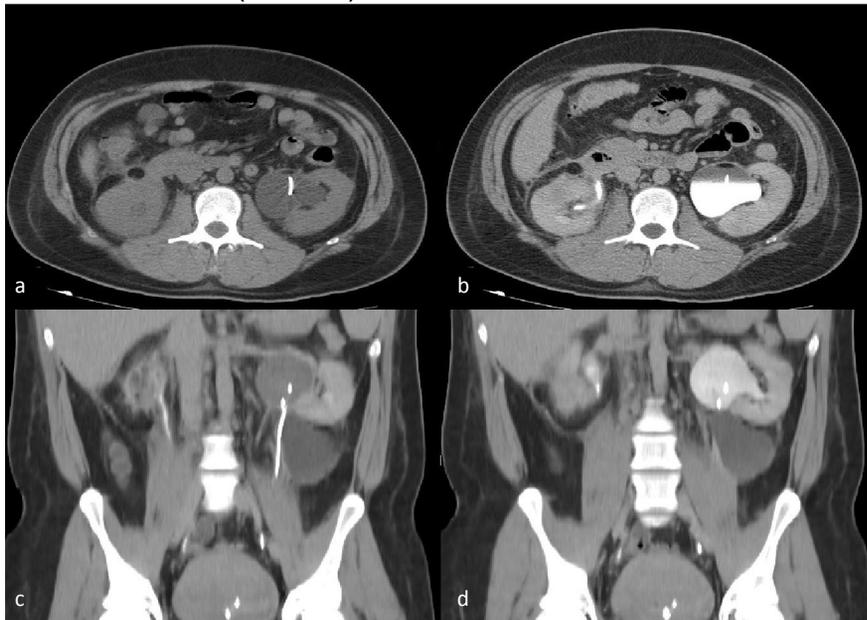
En las fases arteriales (figuras b y c), se observa importante reforzamiento vascular y presencia de sangrado activo (flecha). En las fases venosa no se observa invasión vascular o linfática (figura d) y en la excretora (figura e) no se observa obstrucción ureteral.

### Tumoración de células transicionales



Paciente masculino de 62 años el cual muestra una lesión pediculada de bordes irregulares, cerca de la unión uretero vesical derecha, la cual muestra un importante reforzamiento con el contraste IV en la fase arterial (figura a). Se obtuvieron imágenes axiales (figura b) coronales (figura c) y sagitales (figura d) multiplanares en fase excretora.

Urinoma secundario a ruptura de sistema excretor posterior a colocación de catéter doble J . (Tabla 5)



Paciente masculino de 35 años el cual muestra un catéter doble J en el sistema excretor izquierdo el cual es rodeado por una colección isodensa en la fase simple (figuras a y c) y que posteriormente en la fase excretora (figuras b y d) muestra un reforzamiento, imágenes compatibles con urinoma secundario a ruptura