



# ANÁLISIS DE CÁLCULOS RENALES POR MÉTODOS QUÍMICOS E INSTRUMENTALES.

Laura Davydoff Pastor.  
Facultad Farmacia, UCM.

## Introducción

<b>En qué consiste la enfermedad</b>	Se produce cuando precipitan sustancias que normalmente están disueltas en orina. ❖ Orina ácida → ácido úrico, oxalato. ❖ Orina básica → fosfatos, oxalato.																
<b>Litogénesis</b>	Fases: nucleación, agregación, crecimiento																
<b>Manifestaciones clínicas</b>	Dolor del cólico nefrítico (náuseas, vómitos, fiebre...)																
<b>Epidemiología</b>																	
<b>Diagnóstico</b>	Diagnóstico clínico, técnicas de imagen, técnicas químicas e instrumentales.																
<b>Prevención</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PREVENCIÓN DE CÁLCULOS</th> <th>OXALATO CÁLCICO</th> <th>FOSFATO CÁLCICO</th> <th>ÁCIDO ÚRICO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Agua</b></td> <td></td> <td>Consumo abundante (2-3 litros al día)</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Reducir o evitar</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sal, especias, bicarbonato</li> <li>Cereales</li> <li>Leche y derivados</li> <li>Frutas y verduras</li> <li>Legumbres secas</li> <li>Cacao, café, té</li> <li>Bebidas alcohólicas</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Leche y derivados</li> <li>Cacao, frutos secos</li> <li>Frutas y verduras</li> <li>Bebidas alcohólicas</li> <li>Agua mineral alcalina</li> <li>Huesos y alimentos que los contengan</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sal, especias</li> <li>Pescado azul, marisco</li> <li>Carnes rojas, vísceras</li> <li>Embutidos, salazones</li> <li>Conservas</li> <li>Legumbres secas</li> <li>Frutos secos</li> <li>Cacao, café, té</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td><b>Prevenir consumo</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conservas</li> <li>Frutas, zumo</li> <li>Alas, pavo, huesos</li> <li>Arroz, arroz, arroz</li> <li>Frutas</li> <li>Hortalizas (zanahorias, judías verdes, calabacines, puerros...)</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zumos de fruta (cítricos)</li> <li>Carne</li> <li>Frutas, zumo</li> <li>Pescado blanco y azul</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Frutos frescos</li> <li>Bebidas azules</li> <li>Carne, vísceras</li> <li>Legumbres frescas</li> <li>Hortalizas (zanahorias, judías verdes, calabacines, puerros...)</li> <li>Leche, queso fresco</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table> <p>Estimular la diuresis hasta alcanzar entre 2 y 2,5 litros de orina al día.</p>	PREVENCIÓN DE CÁLCULOS	OXALATO CÁLCICO	FOSFATO CÁLCICO	ÁCIDO ÚRICO	<b>Agua</b>		Consumo abundante (2-3 litros al día)		<b>Reducir o evitar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sal, especias, bicarbonato</li> <li>Cereales</li> <li>Leche y derivados</li> <li>Frutas y verduras</li> <li>Legumbres secas</li> <li>Cacao, café, té</li> <li>Bebidas alcohólicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leche y derivados</li> <li>Cacao, frutos secos</li> <li>Frutas y verduras</li> <li>Bebidas alcohólicas</li> <li>Agua mineral alcalina</li> <li>Huesos y alimentos que los contengan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sal, especias</li> <li>Pescado azul, marisco</li> <li>Carnes rojas, vísceras</li> <li>Embutidos, salazones</li> <li>Conservas</li> <li>Legumbres secas</li> <li>Frutos secos</li> <li>Cacao, café, té</li> </ul>	<b>Prevenir consumo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conservas</li> <li>Frutas, zumo</li> <li>Alas, pavo, huesos</li> <li>Arroz, arroz, arroz</li> <li>Frutas</li> <li>Hortalizas (zanahorias, judías verdes, calabacines, puerros...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zumos de fruta (cítricos)</li> <li>Carne</li> <li>Frutas, zumo</li> <li>Pescado blanco y azul</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frutos frescos</li> <li>Bebidas azules</li> <li>Carne, vísceras</li> <li>Legumbres frescas</li> <li>Hortalizas (zanahorias, judías verdes, calabacines, puerros...)</li> <li>Leche, queso fresco</li> </ul>
PREVENCIÓN DE CÁLCULOS	OXALATO CÁLCICO	FOSFATO CÁLCICO	ÁCIDO ÚRICO														
<b>Agua</b>		Consumo abundante (2-3 litros al día)															
<b>Reducir o evitar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sal, especias, bicarbonato</li> <li>Cereales</li> <li>Leche y derivados</li> <li>Frutas y verduras</li> <li>Legumbres secas</li> <li>Cacao, café, té</li> <li>Bebidas alcohólicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leche y derivados</li> <li>Cacao, frutos secos</li> <li>Frutas y verduras</li> <li>Bebidas alcohólicas</li> <li>Agua mineral alcalina</li> <li>Huesos y alimentos que los contengan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sal, especias</li> <li>Pescado azul, marisco</li> <li>Carnes rojas, vísceras</li> <li>Embutidos, salazones</li> <li>Conservas</li> <li>Legumbres secas</li> <li>Frutos secos</li> <li>Cacao, café, té</li> </ul>														
<b>Prevenir consumo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conservas</li> <li>Frutas, zumo</li> <li>Alas, pavo, huesos</li> <li>Arroz, arroz, arroz</li> <li>Frutas</li> <li>Hortalizas (zanahorias, judías verdes, calabacines, puerros...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zumos de fruta (cítricos)</li> <li>Carne</li> <li>Frutas, zumo</li> <li>Pescado blanco y azul</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frutos frescos</li> <li>Bebidas azules</li> <li>Carne, vísceras</li> <li>Legumbres frescas</li> <li>Hortalizas (zanahorias, judías verdes, calabacines, puerros...)</li> <li>Leche, queso fresco</li> </ul>														
<b>Clasificación</b>	a) Dependientes del lugar b) Dependientes de la composición.																

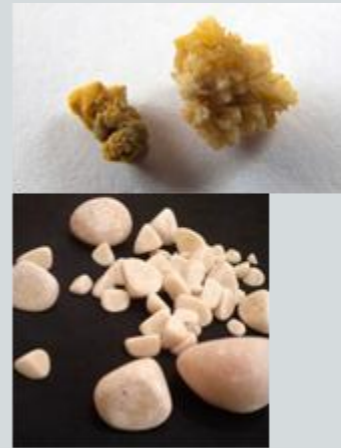
## Objetivo

Realizar una revisión bibliográfica con el fin de obtener un estudio sobre los cálculos renales y sus métodos de diagnóstico. Se realizará una lista sobre las ventajas e inconvenientes de las distintas técnicas.

## Metodología

Para llevar a cabo la revisión bibliográfica se consultaron una serie de fuentes de información. Estos artículos fueron encontrados en Pubmed/Medline y Google Scholar. Para buscar en estas bases de datos es necesario tener unas palabras clave. Las palabras clave introducidas en la búsqueda fueron las siguientes: litiasis renal, cálculos renales, espectroscopia IR, espectroscopía Raman, cólico nefrítico, diagnóstico cálculos, kidney stones, incidence urolithiasis, infrared and Raman spectroscopy, urinary calculi...

Oxalato de calcio



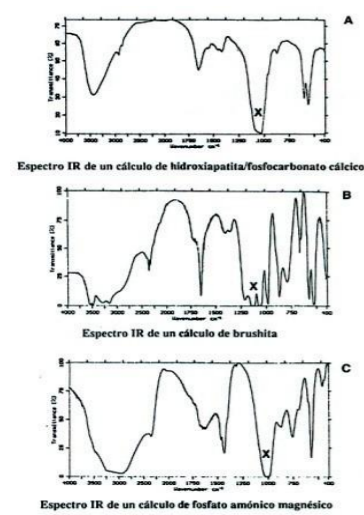
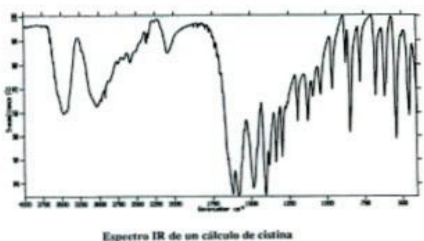
Estruvita

Cistina

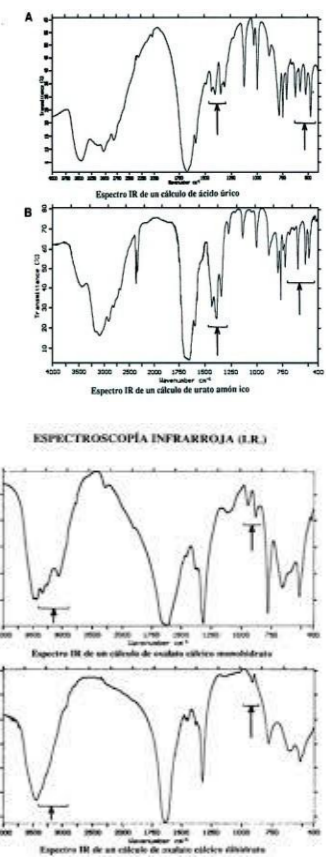


Ácido úrico

## Resultados y discusión



- **Métodos químicos:** se basa en la detección de cationes y aniones.
  - a) **Ventajas:** técnica sencilla y de bajo coste.
  - b) **Inconvenientes:** poco sensible.
- **Termografía:** se basa en las modificaciones que ocurren cuando se calienta el cálculo
- **Técnicas cromatográficas:** se basa en la distinta distribución de los componentes de un cálculo en dos fases (móvil y estacionaria).
- **Microscopio estereoscópico:** su uso radica en la observación de las características morfológicas de la superficie.
  - a) **Ventajas:** facilita la caracterización de sustancias cristalinas, bajo coste.
  - b) **Inconvenientes:** personal especializado.
- **Espectrometría de dispersión Raman:** Se basa en los fenómenos de dispersión de una radiación electromagnética al interactuar con el cálculo. El espectro obtenido (huella dactilar) es muy útil en la identificación de los cálculos.
- **Difracción de Rayos X:** se trata de un análisis basado en la difracción de un haz monocromático de rayos X al atravesar la estructura del cristal.
  - a) **Ventajas:** técnica muy buena para el análisis de los cálculos, preparación fácil.
  - b) **Inconvenientes:** personal especializado, técnica que requiere mucho tiempo, elevado coste.
- **Espectrometría de absorción infrarroja:** Cada especie molecular tiene un espectro de absorción infrarroja característico. Se basa en la interacción de la radiación infrarroja correspondiente a longitudes de onda de entre 780nm y 300 micrómetros con determinados enlaces presentes en el cálculo produciendo unas bandas características que nos permiten su correcta identificación.
  - a) **Ventajas:** muestras pequeñas, sustancias tanto cristalinas como amorfas, elevada calidad analítica, rapidez, precisa y específica.
  - b) **Inconvenientes:** dificultad en la diferenciación de algunos tipos de cálculos, el equipo instrumental no tiene muchas más aplicaciones



Transformada de Fourier

## Conclusiones

- La mejor técnica para el diagnóstico de los cálculos renales es el infrarrojo (IR-FT). Se trata de la técnica más usada actualmente y mejor con la transformación de Fourier.
- Es conveniente para el correcto diagnóstico realizar otras pruebas complementarias
- Hay que tener en cuenta que no existe la técnica perfecta de diagnóstico por lo tanto lo mejor se basa en un análisis morfoconsistencial que agrupa el MEST y el IR-FT
- Para seguir avanzando en el estudio de esta patología es necesario un estudio pluridisciplinar y progresar en el uso de estas técnicas.

## Bibliografía

- Ávila Padilla S. Aproximación al estudio bioquímico y epidemiológico de la litiasis urinaria a través de un nuevo sistema de clasificación de cálculos urinarios. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 1998.
- Skoog, D., West, D., Holler, F. and Crouch, S. (2004). Fundamentos de Química Analítica. 8th ed. pp.820-827.
- Gràcia-García S., Millán-Rodríguez F., Rousaud-Barón F., Montañés-Bermúdez R., Angerri-Feu O., Sánchez-Martín F., Villavicencio-Mavrich H. and Oliver-Samper A. (2011) Why and how we must analyse urinary calculi. Actas Urológicas Españolas, Volume 35, p.354-362.
- Gómez Sotomayor, Eladio, Serrano Ortega, Byron. Urología básica para estudiantes de medicina. Pages 84-94. Universidad nacional de Loja, Ecuador. 2016.
- Sánchez Lou, C., Coronel Gonzalo, C. (2017) Trabajo de fin de grado. Título: Técnicas instrumentales y químicas de análisis de cálculos renales, p. 1-20.