



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN**

**“INCIDENCIA DE PIURIA Y BACTERIURIA EN  
PACIENTES PEDIATRICOS EN EL MUNICIPIO  
DE TEPOTZOTLAN ESTADO DE MEXICO”**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**  
**QUIMICA FARMACEUTICA BIOLOGA**  
**P R E S E N T A:**  
**GABRIELA GAMEZ MENDOZA**

**ASESOR: Q.F.B. RENÉ DAMIÁN SANTOS**



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 amado Adolfo que ha sido un ejemplo de superación desde que lo conozco; a Adolfito y Kari que son y seguirán siendo mi motivación ya que desde su llegada han traído a mi vida una gran felicidad y me han dado mayor fortaleza para seguir superándome. Los amo.*

## **AGRADECIMIENTOS:**

*A Dios: Porque que se que siempre ha estado conmigo,  
Por sus bendiciones y por mostrarme el camino de la su luz.*

*A mi mamá: Por que me dio la vida y con mucho esfuerzo nos  
Saco adelante; por sus oraciones, y por sus sacrificios.*

*A mi esposo Adolfo: Por la infinita paciencia y apoyo que me brindo en todo momento  
Para culminar una de mis mas grandes metas y por permitirme  
Robarle mucho del tiempo en que merecía estar el y con mis pequeños  
Con todo mí respeto y amor.*

*A mis Hermanos y  
Hermanas: Juanis, Estela, Olga, Marcos, Víctor, Juan, Memo  
Por enseñarme que cuando se quiere algo y se lucha por ello se  
Obtiene a pesar de las circunstancias en la que se encuentren, por  
Que a pesar de la distancia siempre estaremos unidos. Los amo a  
Todos.*

*A mi hermanis Ime : Por que se que sin su ayuda no hubiera podido culminar esta gran meta,  
Gracias por todo; me siento muy orgullosa de ti.*

*Al profesor René: Por su valiosa asesoria, su apoyo, su paciencia, sus palabras, sus consejos, sus  
Conocimientos y disposición para la realización de éste trabajo.*

*Al profesor Gerardo: Por su ayuda, sus sabios consejos, su motivación y por brindarme su amistad.  
GRACIAS PROFE. Lo admiro mucho.*

*A la profesora Paty: Por su ayuda, sus consejos, sus conocimientos y porque se que personas como usted  
Que enseñen y motiven es difícil de encontrar.*

*A la profesora Lupita  
Y al profesor Jhony: Por sus valiosos comentarios y sugerencias que ayudaron a enriquecer este trabajo.*

*Al laboratorio Asis: Al químico Ruben, Wendy y Janet por su amistad y material disponible para la  
Realización de este trabajo.*

*A todos mis  
Amigos: Erika, Moni, Alondra, Marco, Mario, Yendi, Gloria, Maribel, a don Memo, Por su  
Amistad, Por sus consejos, sus sonrisas y por que se que cuento con ustedes siempre.*

**“INCIDENCIA DE PIURIA Y BACTERIURIA EN  
PACIENTES PEDIATRICOS EN EL MUNICIPIO DE  
TEPOTZOTLAN ESTADO DE MEXICO”**

## GLOSARIO

**Anuria:** Se denomina así a la falta de llegada de orina a la vejiga, debido a un bloqueo del funcionamiento de los riñones o a un obstáculo situado en los uréteres. Se puede presentar como un trastorno aislado o como síntoma de otra enfermedad.

**Bacteriuria:** Es la presencia de bacterias en la orina.

**Coluria:** Es la presencia de pigmento biliar en orina.

**Disuria:** Se define como la micción difícil, dolorosa e incompleta de la orina; es el escozor que se presenta a la micción; puede tener otros orígenes (uretritis o inflamación de la uretra), vaginitis, balanitis (infección del prepucio), etc.

**Glucosuria:** Es la presencia de glucosa en la orina; normalmente no existe glucosa en orina, solo aparece si rebasa en sangre el umbral renal de glucosa de 180 mg %.

**Hematuria:** Es la presencia de un número anormal de eritrocitos en la orina. Mientras que el término hemoglobinuria indica la presencia de hemoglobina en solución en la orina.

**Hipostenuria:** Este termino se utiliza cuando el peso especifico de la orina se mantiene bajo (<1,007).

**Hiperstenuria:** Es la excreción de orina de peso especifico inusualmente elevado.

**Isostenuria:** Significa densidad fija de 1,010.

**Piuria:** Es la presencia de leucocitos o glóbulos blancos en la orina.

**Polaquiuria:** Es un síntoma urinario, componente del síndrome miccional, caracterizado por el aumento del número de micciones (frecuencia miccional) durante el día, que suelen ser de escasa cantidad y que refleja una irritación o inflamación del tracto urinario.

## INDICE

1.0 Resumen.....	1
2.0 Introducción.....	2
3.0 Anatomía del sistema renal.....	3
4.0 Función renal.....	5
5.0 Enfermedades que afectan al sistema renal .....	5
6.0 Análisis de orina	
6.1 Definición de orina.....	5
6.2 Recolección de la muestra de orina.....	6
6.3 Conservación de la muestra de orina.....	7
6.4 Examen general de orina.....	8
6.4.1 - Examen físico.....	8
6.4.2 - Examen químico.....	16
6.4.3 - Examen microscópico.....	31
7.0 Microorganismos que afectan las vías urinarias.....	48
8.0 Valores de referencia del examen general de orina.....	49
9.0 Objetivos.....	50
10.0 Material y metodología de investigación.....	51
10.1 Diagrama de flujo.....	52
10.2 Datos de los resultados del examen general de orina en pacientes pediátricos.....	53
11.0 Resultados .....	83
12.0 Discusión.....	85
13.0 Conclusiones.....	86
14.0 Bibliografía.....	87

## 1.0 RESUMEN

Las infecciones urinarias se definen como la reacción inflamatoria del tracto urinario ante la presencia de microorganismos.<sup>16, 18, 22</sup>

Es esencial el diagnóstico rápido y temprano de las infecciones de vías urinarias para iniciar el tratamiento antibiótico urgente y evitar la lesión renal. Entre los lactantes y los niños pequeños con fiebre sin etiología evidente por antecedentes o al examen físico más del 5 % tiene una infección de vías urinarias.<sup>8, 13, 18, 22</sup>

La exploración del riñón a través del análisis de orina tiene a su favor la circunstancia de que el riñón es el órgano excretor de este producto de composición variable en diversas situaciones fisiológicas y patológicas.<sup>2,17</sup>

El análisis de orina permite en la mayor parte de los casos arribar a un diagnóstico e incluso orientar un tratamiento de las enfermedades renales, así como de la detección de aquellas afecciones del metabolismo o sistémicas que no guardan relación directa con el sistema urinario.<sup>1,2</sup>

Desde el punto de vista microbiológico, existe infección en el sistema urinario cuando se detecta más de 5 de leucocitos por campo (piuria) y bacteriuria cuando se tienen 2 o mas cruces por campo<sup>24</sup>; Por lo cual propuse como objetivo evaluar la incidencia del aumento de leucocitos y bacterias en las vías urinarias en niños de 0 a 12 años de edad del municipio de Tepetzotlan Estado de México, a través de un examen general de orina, para proponer medidas sanitarias que disminuyan el porcentaje de estos casos.

Se estudiaron un total de 60 casos de los cuales 30 son niñas y 30 son niños de 0- 12 años de edad. Del periodo de Junio a Diciembre de 2006; Se realizó examen general de orina en el que se incluye examen físico, examen químico y examen microscópico; donde se utilizaron la técnica de tiras reactivas en el caso del examen químico, microscopia en el caso del examen del sedimento.

Se presento piuria y bacteriuria en el 22 % del total de pacientes estudiados; de los cuales 92 % eran niñas y 8 % niños; piuria sin bacteriuria en el 3 % del total de pacientes; de los cuales el 100% eran niñas y bacteriuria sin piuria en el 5 % del total de pacientes; de los cuales el 100% eran niños.

Se concluyo que las niñas presentaron un aumento considerable de piuria y bacteriuria con respecto a los niños; por lo tanto se recomienda tomar medidas sanitarias preventivas como: mantener el área genital limpia, usar ropa interior de algodón, limpiarse de adelante hacia atrás. La presencia de piuria sin bacteriuria indica un proceso inflamatorio del tracto urinario y también se encuentra en patologías no infecciosas. La presencia de bacteriuria sin piuria se observa en pacientes con manipulaciones uretrales con catéteres, anomalías urológicas; también se observan en muestras contaminadas.

Si es posible un diagnóstico presuncional de infección urinaria, basándose solo en los resultados del examen microscópico del sedimento urinario; sin embargo esté debe confirmarse con un urocultivo.



## 2.0 INTRODUCCIÓN

El municipio de Tepotzotlan presenta un nivel socio-económico y cultural medio, lo cual incide en la vida diaria de los tepotzotlenses y en la salud de los mismos; en los niños esta problemática repercute en su salud.

La infección urinaria, es la existencia de microorganismos patógenos (bacterias con mayor frecuencia), en cualquiera de los segmentos del aparato urinario: riñones, uréteres, vejiga o uretra.<sup>24</sup>

Las infecciones urinarias conforman un capítulo de singular importancia en la patología urológica, apoyándose en la información de los siguientes hechos:

1. Poseen una elevada incidencia, constituyendo las infecciones más frecuentes luego de las originadas en el tracto respiratorio. Afectan a ambos sexos en cualquier edad y constituyen la patología infecciosa prevalente en el ambiente hospitalario.<sup>6, 22</sup>
2. Son la causa del 15 % de las insuficiencias renales, contribuyendo por lo tanto en elevada proporción a producir indicaciones de diálisis renal y trasplantes.<sup>8, 22</sup>

Anatómicamente, las infecciones de vías urinarias se clasifican como altas y bajas:

- Es alta cuando afecta parénquima renal.
- Baja cuando compromete uréter, vejiga y uretra.
- En ocasiones la infección de vías urinarias puede ser mixta, sobre todo en niños con reflujo vesicoureteral y anomalías anatómicas.<sup>5, 6</sup>

La prevalencia de las infecciones urinarias varía considerablemente según el sexo y la edad.<sup>11</sup>

En los niños, son más comunes antes de cumplir el primer año; mientras que en las niñas pequeñas, son más comunes alrededor de los 3 años, lo cual se superpone con el período de entrenamiento en el uso del baño.<sup>24</sup>

La sintomatología es variable, se presenta; fiebre, irritabilidad, pérdida de peso, vómitos, dolor abdominal, polaquiuria, disuria, micción imperiosa y orina turbia.<sup>5, 6, 8, 11, 14</sup>

Los siguientes factores de riesgo incrementan las posibilidades de desarrollar una infección de las vías urinarias<sup>24</sup>:

- Incontinencia intestinal
- Cateterismo
- Cálculos renales
- Inmovilidad (por ejemplo, durante una recuperación de una fractura de cadera)
- Estrechamiento de la uretra
- Ingesta insuficiente de líquidos

También existe un cuadro totalmente asintomático que constituye 60% de casos diagnosticados por hallazgos en exámenes de rutina para muestra de orina recolectada como son el examen general de orina y el urocultivo.<sup>6, 14</sup>

### 3.0 ANATOMIA DEL SISTEMA RENAL

Los riñones son órganos pares situados en la pared posterior del abdomen a ambos lados de la columna vertebral, a la altura de las dos últimas vértebras dorsales y las dos primeras lumbares.<sup>4, 12, 13, 17</sup>

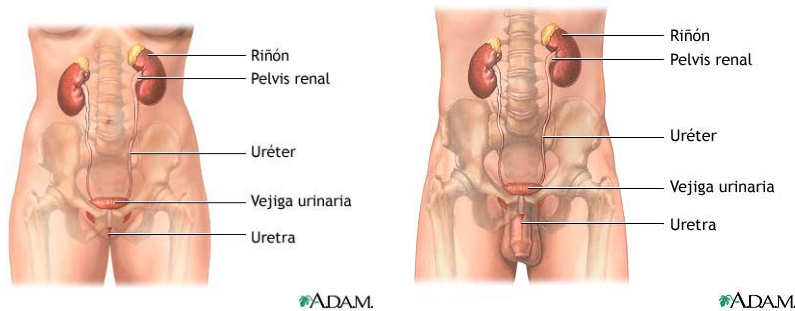


Figura 1. Situación topográfica del riñón en mujeres y hombres<sup>15</sup>

Los riñones son alargados en sentido vertical, su forma recuerda a la de un fríjol y su eje longitudinal se halla dirigido de arriba abajo y de adentro afuera, de tal manera, de su polo superior esta mas cerca de la línea media; mientras el inferior se separa un poco mas de la misma.

El riñón tiene una longitud de 8 cm., una anchura de 5 a 6cm y un espesor de 3 cm., su peso es de 101 gramos. Es de color café rojizo, a veces rojo oscuro, y de una consistencia bastante firme.<sup>11, 13</sup>

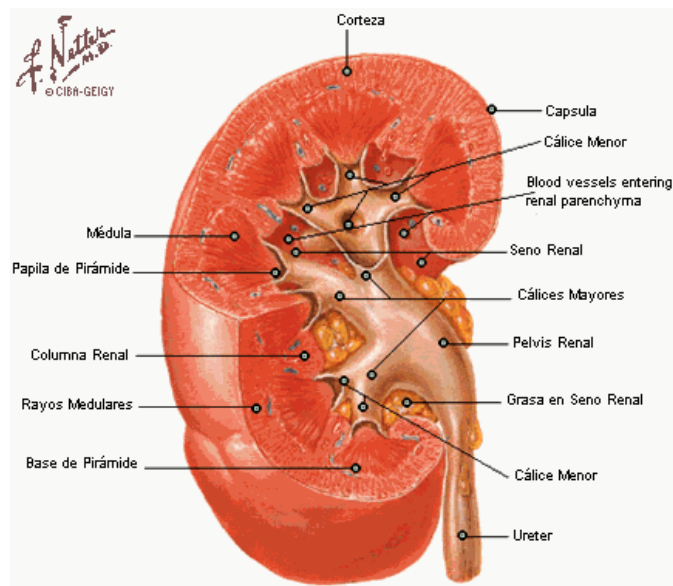


Figura 2. Corte tridimensional del riñón<sup>18</sup>

Los riñones presentan un borde externo convexo y un borde interno cóncavo. Este último ostenta un hueco denominado hilio, por donde entran y salen los vasos sanguíneos. En el lado anterior se localiza la vena renal que recoge la sangre del riñón, y en la parte posterior la arteria renal que lleva la sangre hacia el riñón. Más atrás se localiza el uréter, un tubo que conduce la orina hacia la vejiga. El hilio nace de una cavidad más profunda, el seno renal, donde el uréter se ensancha formando un pequeño saco denominado pelvis renal. En su interior se distinguen dos zonas: la corteza y la médula, esta presenta estructuras en forma de cono invertido cuyo vértice termina en las papilas renales. A través de estas estructuras la orina es transportada antes de ser almacenada en la pelvis renal. La unidad estructural y funcional del riñón es la nefrona (de las que hay más de un millón por cada riñón), compuesta por un corpúsculo renal, que contiene glomérulos, agregaciones u ovillos de capilares, rodeados por una capa delgada de revestimiento endotelial, denominada cápsula de Bowman y situada en el extremo ciego de los túbulos renales. Los túbulos renales o sistema tubular transportan y transforman la orina en lo largo de su recorrido hasta los túbulos colectores, que desembocan en las papilas renales.<sup>24</sup>

Las nefronas regulan en el cuerpo el agua, por la hormona antidiurética (ADH; también llamada vasopresina), y la materia soluble (electrolitos, glucosa, aminoácidos, urea, ácido úrico, creatinina y amoniaco), al filtrar primero la sangre bajo presión, y enseguida reabsorbiendo moléculas necesarias para el organismo (agua, cloruro de sodio, bicarbonato, potasio, calcio, aminoácidos, fosfatos, proteínas, glucosa) pasan nuevamente a la corriente sanguínea.<sup>4, 13, 24</sup>

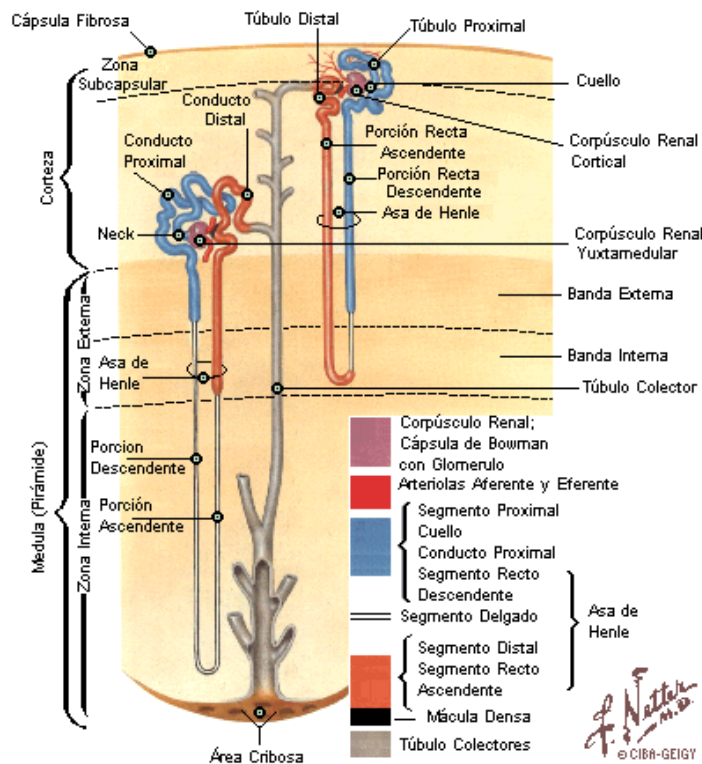


Figura 3. Esquema de filtración glomerular<sup>18</sup>

## **4.0 FUNCION RENAL**

Los riñones mantienen las concentraciones adecuadas de los componentes químicos de los líquidos corporales, en consecuencia el riñón se comporta como un órgano que elimina los residuos metabólicos y que lleva a cabo funciones homeostáticas de mayor importancia.<sup>1,2</sup>

El riñón también tiene una capacidad metabólica considerable.

La regulación del medio interno por parte del riñón es el resultado de diferentes procesos:

- Filtración del plasma sanguíneo por los glomérulos.
- Reabsorción selectiva por los túbulos de las sustancias necesarias para el mantenimiento del medio interno.
- Secreción por los túbulos de ciertas sustancias de la sangre que pasan a la luz de aquellos y se agregan a la orina.
- Intercambio de hidrogeniones y producción de  $\text{NH}_4$  para la conservación de bases.

Como resultado de estos cuatro procesos se forma la orina.<sup>1, 2, 12, 14</sup>

## **5.0 ENFERMEDADES QUE AFECTAN AL SISTEMA RENAL**

Casi todas las enfermedades de los riñones atacan las nefronas y les hacen perder su capacidad de filtración. La lesión a las nefronas puede suceder rápidamente, a menudo como resultado de lesión o intoxicación. Pero casi todas las patologías de los riñones destruyen las nefronas lenta y silenciosamente. Quizá pasen muchos años antes de que se manifieste el daño.

Las dos causas de enfermedad de los riñones más comunes son la diabetes y la hipertensión (tensión arterial alta).<sup>24</sup>

- Cálculo renal
- Nefropatía diabética
- Glomerulonefritis
- Hipertensión arterial
- Enfermedades hereditarias o congénitas de los riñones
- Insuficiencia renal

## **6.0 ANALISIS DE LA ORINA**

### **6.1 DEFINICION DE ORINA**

La orina es un líquido acuoso de color amarillo claro, de olor sui generis. Sus principales constituyentes son: agua, urea, ácido úrico, creatinina, sodio, potasio, cloro, calcio, magnesio, fosfatos, sulfatos y amoníaco.

En algunos procesos patológicos aparecen en gran cantidad sustancias tales como cuerpos cetónicos, proteínas, glucosa, porfirinas y bilirrubina. La orina también puede contener estructuras como cilindros, cristales, etc.<sup>3</sup>

## 6.2 RECOLECCION DE LA MUESTRA DE ORINA

La muestra ideal es la primer orina de la mañana, preferentemente después de una dieta pobre en líquidos por ser la más concentrada.<sup>1,3,4</sup>

En caso de urgencia, si no es posible juntar la primer orina de la mañana, puede usarse cualquier orina de reciente micción, recordando que muestras diluidas pueden dar lugar a resultados negativos.<sup>4</sup>

Las muestras de orina adecuadas para establecer el diagnóstico de infección de vías urinarias pueden ser difíciles de obtener en los niños y la confiabilidad del diagnóstico se relaciona con la calidad de la muestra. Habitualmente hay cuatro formas de obtener muestras de orina. Estas formas se enumeran en orden desde la menos confiable hasta la más confiable para el diagnóstico de infección en vías urinarias:<sup>11,14</sup>

- Bolsa de plástico plegada al periné
- Chorro medio de orina
- Cateterización
- Punción vesical suprapubiana

Después de una higiene con jabón y abundante agua<sup>4</sup>; en el área alrededor de la uretra se utiliza la bolsa de plástico plegada al periné, esta se fija a los genitales (para los hombres, se puede colocar todo el pene dentro de la bolsa adhiriendo la cinta adhesiva a la piel; para las mujeres, la bolsa se coloca sobre los labios mayores).<sup>17,3</sup>

Se recomienda revisar al bebé frecuentemente y retirar la bolsa después que éste haya orinado en ella. En los bebés activos, es posible que se tenga que repetir el procedimiento, ya que la bolsa se puede mover, dificultando la obtención de la muestra.<sup>17</sup>

Incluso después de una desinfección exhaustiva de la piel, una muestra obtenida en bolsa de plástico suele reflejar la flora perineal y rectal y con frecuencia genera resultados dudosos.<sup>8,11,16</sup>

Para obtener una muestra de chorro medio de orina se realiza una higiene con jabón y abundante agua<sup>4</sup>; posteriormente se deja escapar la porción inicial del chorro de orina y se recolecta la porción media en un envase estéril.<sup>3</sup>

Si bien una muestra del chorro medio de orina en un niño circunciso, una niña mayor o un niño mas grande no circunciso que pueda separar el prepucio puede reflejar una bacteriuria

en forma confiable, estas muestras obtenidas en niñas pequeñas y niños no circuncisos suelen reflejar los microorganismos y las células periuretrales y prepuciales.<sup>11, 14</sup>

Una muestra obtenida por cateterización es confiable si se descarta el primer chorro de orina que puede contener microorganismos uretrales, tiene la desventaja de ser traumática y de favorecer el ingreso de microorganismos uretrales a la vejiga estéril.<sup>14, 22</sup>

Para obtener una muestra por punción vesical suprapubiana se inserta una aguja directamente en la vejiga distendida; esta técnica evita la contaminación vaginal y uretral.<sup>3</sup>

Finalmente para obtener una muestra adecuada de orina se recomienda:

- Brindar instrucciones claras sobre la forma de tomar la muestra y advertir sobre su importancia.
- Rotular correctamente los recipientes con los datos necesarios del paciente.
- Interiorizarse sobre medicación, dietas y otros datos clínicos que puedan influir en los resultados.<sup>4</sup>

**Figura 4. Diferentes formas de obtener muestras de orina<sup>23</sup>**



### 6.3 CONSERVACION DE LA MUESTRA DE ORINA

La muestra se examinara antes de 2 horas posteriores a la recolección. Si no es posible se refrigerara hasta el momento de su examen.<sup>3, 4</sup> Existen diversos conservadores químicos que pueden adicionarse a la muestra para el examen de rutina (la mayoría interfiere de algún modo en las determinaciones; por esta razón no se recomienda el uso de conservadores).<sup>3, 4</sup>

En general los conservadores actúan como agentes antibacterianos y antimicóticos.<sup>1</sup>

Las sustancias preservativas que pueden utilizarse para el análisis de orina son:

- Tolueno: Es efectivo para los constituyentes químicos pero no contra bacterias ya presentes en la orina; como flota sobre la superficie de la orina, puede ser difícil su separación para realizar las pruebas.

- Formalina: este es un buen conservador para el sedimento urinario pero si se utiliza en concentración demasiado elevada provoca la precipitación de las proteínas; además da resultados positivos falsos para sustancias reductoras.

- Timol: evita el crecimiento bacteriano pero interfiere la prueba de precipitación con ácido para proteínas.

- Cloroformo: esta sustancia química ha sido utilizada para inhibir el desarrollo bacteriano, pero no se recomienda para el análisis de orina completo porque modifica las características del sedimento celular.

#### **6.4 EXAMEN GENERAL DE ORINA:**

El análisis de orina permite en la mayor parte de los casos arribar a un diagnóstico e incluso orientar un tratamiento de las enfermedades renales, así como de la detección de aquellas afecciones del metabolismo o sistémicas que no guardan relación directa con el sistema urinario.<sup>1,2</sup>

El análisis de orina completo comprende tres exámenes:<sup>2,4</sup>

- Examen físico.
- Examen químico.
- Examen microscópico.

La correlación de los parámetros de los exámenes físico, químico y del microscópico entre si, y de éstos con otros datos del laboratorio y clínicos del paciente, es fundamental para la correcta interpretación de los resultados, de su valor diagnóstico y pronóstico.<sup>4</sup>

#### **Figura 5. Muestra de orina<sup>23</sup>**



#### **6.4.1 EXAMEN FISICO**

El examen físico incluye la apreciación del color, el aspecto, el olor y la medida de la densidad.<sup>2,4</sup>

La muestra enviada para un análisis completo, debe tener por lo menos un volumen de 15 ml. En los casos necesarios, como en los niños pequeños, el procedimiento puede realizarse en volúmenes menores.<sup>3</sup>

Durante siglos las características visuales de la orina fueron utilizadas por los médicos como piedra angular del diagnóstico. Con el progreso de la ciencia médica, estudios químicos y microscópicos permiten ahora una interpretación más acabada de la orina.<sup>3</sup>

## COLOR

La orina normal presenta una amplia gama de colores, lo cual está determinado por su concentración.<sup>2,3</sup>

El color puede variar de un amarillo claro a un ámbar oscuro, según la concentración de los pigmentos urocromicos y en menor medida, de la urobilina y de la uroeritrina.<sup>1,3</sup>

Se considera que la excreción de urocromo es proporcional al metabolismo basal y aumenta durante la fiebre, la tirotoxicosis y la caquexia.<sup>1</sup>

El pigmento rosado (uroeritrina) puede depositarse en el ácido úrico o en los cristales de urato.<sup>3</sup>

Existen muchos factores y constituyentes que pueden alterar el color normal de la orina, incluyendo medicamentos y dietas; así como diversos productos químicos que pueden estar presentes en situaciones patológicas.

**Tabla 1. Color de la orina<sup>1</sup>**

COLOR	CAUSA	OBSERVACIONES
Amarillento	Acridflavina	Fluorescencia verdosa
Amarillo anaranjado	Orina concentrada	Deshidratación, fiebre
	Exceso de urobilina	Sin espuma amarilla
	Bilirrubina	Espuma amarilla si existe suficiente bilirrubina
Amarillo verdoso	Bilirrubina-biliverdina	Espuma amarilla
Amarillo pardo	Bilirrubina-biliverdina	Color "marrón cerveza", espuma amarilla
Rojo	Hemoglobina	Positiva tira reactiva para sangre
	Eritrocitos	Positiva tira reactiva para sangre
	Mioglobina	Positiva tira reactiva para sangre
	Porfirina	Puede ser incolora
	Fascina, colorante anilínico	Alimentos, caramelos
	Remolachas	Alcalina amarilla, origen genético.
Roja púrpura	Porfirinas	Pueden ser incoloras



Rojo pardo	Eritrocitos Hemoglobina al cabo de cierto tiempo Metahemoglobina Mioglobina Bilifuscina (dipirrol)	pH ácido Traumatismo muscular Resultado de una hemoglobina inestable
Marrón oscuro	Metahemoglobina Ácido homogentísico Melanina	Sangre, pH ácido En reposo, alcalina; alcaptonuria En reposo rara
Azul verdoso	Indicanos Infección por <i>Pseudomonas</i> Clorofila	Infecciones del intestino delgado Desodorantes bucales

**Tabla 2. Cambios del color de la orina con los fármacos de uso habitual.<sup>1</sup>**

Fármaco	Color	Fármaco	Color
Laxantes antraquinónicos	Rojizo, alcalina; amarillo, ácida	Metronidazol (infecciones por <i>Tricomonas</i> y <i>Giardia</i> , amebiasis)	Oscuro, pardo rojizo
Mesilato de deferoxamina (forma quelatos con el hierro)	Rojo	Nitrofurantoína (antibacteriano)	Pardo amarillo
Etoxazeno (analgésico de las vías urinarias)	Naranja, rojo	Fenazopiridina (analgésico de vías urinarias)	Naranja rojo, pH ácido
Fluoresceína sódica	Amarillo	Fenindiona (anticoagulante)	Naranja, alcalina; la coloración desaparece al acidificar.
Furazolidona (antibacteriano y antoprotzoario)	Pardo	Fenoltaleína (laxante)	Rojo violeta, pH alcalina
Levodopa (tratamiento de parkinsonismo)	Rojo y después pardo, alcalina	Rifampicina (tratamiento antituberculoso)	Rosa a rojo brillante
Mepacrina (antihelminfos)	Amarillo	Riboflavina (aporte multivitamínico)	Amarillo brillante
Metocarbamol (miorrelajante)	Verde pardo	Sulfasalacina (tratamiento de colitis ulcerosa)	Naranja amarillo, pH alcalino

## OLOR

La orina normal tiene un olor ligeramente aromático de origen indeterminado.<sup>4</sup> El olor de la orina es particular llamado sui géneris.<sup>1</sup>

El olor es en especial importante para reconocer muestras que, contaminadas por bacterias durante el reposo, son amoniacales, fétidas e inadecuadas para el examen del laboratorio.<sup>1,3</sup>

**Tabla 3. Olor de la orina y su posible causa**<sup>4</sup>

Olor	Posible causa
A frutas	Cetonuria
Amoniaca	Microorganismos ureasa (+)
Pútrido	Microorganismos
A jarabe de arce	Enfermedad de la orina con olor a jarabe de arce
Rancio o a ratón	Fenilcetonuria
A mercaptanos	Ingestión de ajo o espárrago

### ASPECTO

Una orina muy clara en una persona normal es consecuencia de una elevada ingesta de líquidos.<sup>1,3,4</sup>

La orina es más oscura cuando se retiene líquido, por lo tanto el color indica el grado de hidratación.<sup>1,3</sup>

La orina normal habitualmente es clara pero puede tornarse ligeramente turbia por precipitación de partículas de fosfato amorfo en orinas alcalinas, o de urato amorfo en orinas ácidas.<sup>3</sup>

La orina puede ser turbia por presencia de leucocitos y células epiteliales, las bacterias pueden causar turbidez, en especial si la muestra se queda en el recipiente a temperatura ambiente. El moco puede dar a la orina un aspecto brumoso y la presencia de eritrocitos puede determinar una orina de aspecto ahumado o turbio.<sup>1,3</sup>

El aspecto es lípido o ligeramente turbio. La turbidez se debe a elementos en suspensión que pueden ser células epiteliales y filamentos de mucus.<sup>4</sup>

**Tabla 4. Aspecto de la orina.**<sup>1</sup>

Aspecto	Causa
Incolora	Orina muy diluida
Turbio	Fosfatos, carbonatos Uratos, ácido úrico Leucocitos Hematías Bacterias, levaduras Espermatozoides Líquido prostático Mucina, hebras mucosas Cálculos

	Grumos, pus, tejidos Contaminación fecal Medio de contraste radiológico
Lechoso	Piuria Grasas Lipuria opalescente Quiluria lechosa Parafina emulsionada

## VOLUMEN DE ORINA

Los aportes diarios de agua varían entre 1.000 ml y 2.500 ml, provienen del agua de las bebidas, del agua contenida en los alimentos y de la producida en los procesos oxidativos del metabolismo intermedio.<sup>1,4</sup>

A través del sudor y de la respiración se pueden perder hasta 1000 ml, y 100 ml por las heces.<sup>4</sup>

El riñón gracias a los mecanismos de concentración y dilución de la orina, es capaz de adaptar la diuresis a las necesidades, asegurando un balance cotidiano de agua nulo.<sup>4</sup>

Los niños de corta edad excretan una cantidad de orina por kilogramo de peso de 3 a 4 veces superior a la de los adultos.<sup>1,4</sup>

La determinación del volumen de orina a distintos intervalos puede resultar útil para el diagnóstico clínico.<sup>1,2,4</sup>

**Tabla 5. Volumen de orina: valores de referencia relacionados con la edad<sup>1</sup>**

Volumen	Valores de referencia
<b>Recién nacidos</b> (1-2 días)	30 – 60 ml/24 h
<b>Lactantes</b> 3 – 10 días 10 – 60 días 60 – 365 días	10 – 300 ml/24 h 250 – 450 ml/24 h 400 – 500 ml/24 h
<b>Niños</b> 1 – 3 años 3 – 5 años 5 – 8 años 8 – 15 años	500 – 600 ml/24 h 600 – 700 ml/24 h 650 – 1.000 ml/24 h 800 – 1.4000 ml/24 h

## DENSIDAD

El riñón varía el volumen de la orina excretada y su concentración de solutos para mantener la hemostasia de los líquidos corporales y de los electrolitos. Para esto, los riñones producen una orina mucho más concentrada que el plasma del cual procede.<sup>1</sup>

El peso específico es la relación o cociente entre el peso de un volumen de orina y el peso del mismo volumen de agua destilada medidos a una temperatura constante. El peso específico se utiliza para medir el poder concentrador y diluyente del riñón en su esfuerzo por mantener la homeostasis en el organismo.<sup>3</sup>

El intervalo normal para una muestra tomada al azar es de 1.010 – 1.030, aunque en casos de hidratación excesiva la lectura puede llegar a 1.000.<sup>1, 3, 4</sup>

El valor varía enormemente según el estado de hidratación y el volumen urinario. Por lo general el peso específico se eleva cuando la ingesta de líquidos es baja, y desciende si es alta.<sup>1, 4</sup>

El término hipostenuria se utiliza cuando el peso específico de la orina se mantiene bajo (<1,007).<sup>1, 4</sup> se piensa que el peso específico del filtrado glomerular se encuentra alrededor de los 1,007, de modo que en la hipostenuria existe un problema de concentración.<sup>4</sup>

La excreción de orina de peso específico inusualmente elevado se denomina hiperstenuria y puede deberse a privación hídrica.<sup>3</sup> Isostenuria significa densidad fija de 1,010; lo cual indica una mala reabsorción tubular (antes se pensaba que el peso específico del filtrado glomerular era 1,010).<sup>1, 3</sup>

Algunas de las causas que producen aumento del peso específico son las siguientes: deshidratación, proteinuria, glucosuria, eclampsia y nefrosis lipoidea. El peso específico también puede presentar valores falsamente altos por la presencia de compuestos de elevado peso específico como dextranos y sustancias de contraste radiológico.<sup>3</sup>

La densidad influye en el estado de los elementos formes del sedimento urinario. Orinas hipotónicas hinchan las células, las hipertónicas las deshidratan pudiéndose ver crenocitos.<sup>4</sup>

### Métodos para medir el peso específico (densidad).

Existen varios métodos para la determinación de peso específico:

- Refractómetro
- Densímetro (Urinómetro)
- Tiras reactivas

**Refractómetro.** El índice de refracción de una solución es proporcional a la cantidad de sólidos disueltos que contenga.<sup>1</sup>

Este índice es la relación entre la velocidad de la luz en el aire y la velocidad de la luz en la solución.<sup>1, 3, 4</sup> La relación varía directamente con el número de partículas disueltas en la solución.<sup>1</sup>

Aunque el refractómetro mide el índice de refracción de una solución, la escala de lectura del instrumento ha sido calibrada en términos de peso específico para sólidos totales en orina humana y para niveles de proteínas de suero.<sup>1,3</sup>

Como ocurre con el peso específico, el índice de refracción varía también con la temperatura, el refractómetro está termocompensado entre 60°F y 100°F (aproximadamente 15.5 y 37.7 ° C).<sup>1</sup> Se altera a temperaturas superiores a 65.6 °C y por la inmersión del ocular y el anillo de enfoque en agua.<sup>1</sup>

La lectura del agua destilada debe ser cero; este cero puede ser ajustado de nuevo si es necesario, rompiendo el sello de encima de la platina, dándole vueltas con un desatornillador y cerrándolo de nuevo. Para evitar la caída y rotura de las lentes es recomendable proporcionar al refractómetro un apoyo vertical.<sup>1,3</sup>

### **Técnica:**

Para la determinación del peso específico urinario se limpian las superficies del cubreobjetos y el prisma con agua destilada, pasando después un paño húmedo y posteriormente uno seco. Se cierra la cubierta. Se toma horizontalmente y se pone una gota de orina en la ranura de la parte posterior de la cubierta, de forma que fluye sobre la superficie del prisma por acción capilar.<sup>1,4</sup>

Se pone el instrumento frente a una fuente de luz en el ángulo con el que se obtenga el máximo contraste. Se rota el ocular hasta que se enfoca la escala. Se lee directamente en la escala de peso específico la línea nítida que separa el contraste de luz y sombra. Se debe repetir la técnica con una segunda gota de orina procedente de la misma muestra.<sup>1</sup>

La escala permite lecturas de hasta 1,035, de modo que las muestras que superan este valor deben ser diluidas.<sup>4</sup>

Las orinas turbias aumentan el índice de refracción conduciendo a error.<sup>3</sup>

**Densímetro (Urinómetro).** Se trata de un hidrómetro adaptado para medir el peso específico de la orina a temperatura ambiente. Está basado en el principio de la flotación, de modo que el urinómetro flota a nivel más alto en la orina que en el agua porque la orina es más densa. De este modo, cuanto mayor es el peso específico de la muestra, más alto flotará el urinómetro.<sup>1,4</sup>

Debe comprobarse a diario midiendo el peso específico del agua destilada, que debe ser de 1,000. Si la lectura no es ésta, deben corregirse adecuadamente todos los valores obtenidos.<sup>1</sup>

Periódicamente también debe estudiarse una solución de peso específico conocido; si la lectura es muy inexacta, el urinómetro debe ser descartado.<sup>4</sup>

### **Técnica:**

Primero la orina debe ser mezclada y luego colocada en un tubo cilíndrico; se requieren unos 15 ml para poder efectuar la lectura.<sup>4</sup> El urinómetro se inserta con un movimiento de giro para asegurarse de que flota libremente. (Al hacer la lectura hay que comprobar que el urinómetro no toque los lados o la parte posterior del cilindro y evitar las burbujas superficiales que interfieren la lectura del menisco). Se lee la parte posterior del menisco.<sup>1</sup>

Dado que la temperatura influye sobre el peso específico, es preciso dejar que la orina alcance la temperatura ambiente antes de proceder a la lectura o hacer una corrección de 0,001 por cada 3 °C por encima o debajo de la temperatura de calibración indicada en el urinómetro, que suele ser de 20 °C.<sup>1,4</sup>

El valor más alto en la mayoría de los urinómetros es de 1,035, aunque algunos están calibrados hasta 1,045. Si el peso específico de la muestra es demasiado elevado y resulta imposible determinar su valor, es necesario hacer una dilución utilizando agua destilada.

**Tiras reactivas para determinación del peso específico.** La prueba se basa en el cambio de pKa de ciertos polielectrólitos pretratados en relación con la concentración iónica; en consecuencia, con este procedimiento se mide en realidad la concentración iónica de la orina, lo cual está relacionado con el peso específico. Los polielectrólitos del área reactiva contienen grupos ácidos que se disocian de acuerdo con la concentración iónica de la muestra. Cuanto más iones existan en la muestra, mayor número de grupos ácidos se disociaran, liberándose iones hidrógeno produciéndose la modificación del pH. El área reactiva contiene un indicador de pH (azul de bromotimol) que mide el cambio de pH. Cuando más elevada sea la densidad de la muestra de orina, más ácida se tornará el área reactiva.<sup>3,23</sup>

Los colores del área reactiva varían desde el azul verdoso intenso en orinas de baja concentración iónica al amarillo verdoso en orinas de mayor concentración iónica. Los bloques de color tienen incrementos de 0,005 para las lecturas de densidad entre 1 y 1,030.<sup>3</sup>

### **Técnica:**

Verter de 10 a 15 ml orina en un tubo; para mezclar y practicar una prueba con tira reactiva. (Utilizar una orina bien mezclada pero no agitada, equilibrada con la temperatura ambiente).<sup>1</sup>

Retirar la tira reactiva de la muestra de orina.

Cronometrar 60 segundos.

El color obtenido se compara con una escala que da los valores de densidad.<sup>4</sup>

## 6.4.2 EXAMEN QUÍMICO

El examen químico abarca las determinaciones de proteínas, glucosa, hemoglobina, cuerpos cetónicos, bilirrubinas, urobilinógeno, nitritos y la medida de pH.<sup>1, 3, 4, 19</sup>

Todas importantes en el diagnóstico y seguimiento de las enfermedades del tracto urinario, las enfermedades hepáticas y las metabólicas como la diabetes entre otras.<sup>4</sup>

La metodología de la tira reactiva representa el elemento principal del examen químico de la orina.<sup>1</sup>

Una tira reactiva esencialmente es una banda angosta de plástico con pequeñas almohadillas adheridas. Cada almohadilla contiene reactivos para una reacción diferente, lo que permite la determinación simultánea de varias pruebas.<sup>3, 19</sup>

Las tiras reactivas están listas para utilizarse y son desechables. Estas pueden ser leídas visualmente aunque existen presentaciones que pueden ser leídas instrumentalmente empleando autoanalizadores.<sup>19</sup>

Los resultados obtenidos por las tiras reactivas proporcionan información referente al metabolismo de carbohidratos, función hepática y renal, balance ácido-base e infecciones del tracto urinario.<sup>19</sup>

Con el objeto de obtener resultados exactos y confiables con las tiras reactivas deben tomarse ciertas precauciones para ayudar a mantener su reactividad.<sup>1, 3</sup>

### **Tabla 6. Recomendaciones para las tiras reactivas<sup>1</sup>**

#### **Almacenamiento.**

- Proteger de la humedad y del calor excesivo.
- Guardar en un área fría y seca, pero no en el refrigerador.
- Vigilar los cambios de color a cada uso; el cambio de color puede indicar una pérdida de reactividad.
- Mantener el recipiente bien tapado.
- Examinarlas directrices del fabricante con cada nuevo lote, por si hubiera cambios en el procedimiento.

### **Pruebas**

- Analizar la orina tan pronto como sea posible.
- Retirar solo las tiras suficientes para el uso inmediato, volver a tapar perfectamente.
- Analizar una muestra de orina bien mezclada y no agitada.
- Antes del análisis las muestras de orina deben estar a temperatura ambiente.
- No tocar la zona de prueba con los dedos
- No utilizar tiras reactivas en presencia de ácidos volátiles o vapores alcalinos.
- Sumergir brevemente la tira reactiva en la orina, no mas de un segundo.
- Eliminar el exceso de orina: limpiar el reborde del tubo de la tira o con un papel secante.
- No permitir que los reactivos se junten.
- No depositar la tira reactiva directamente sobre la superficie del banco de trabajo.
- Seguir exactamente las recomendaciones en cuanto al tiempo para cada test químico.
- Mantener la tira reactiva junto a la carta de colores y leer bajo una buena iluminación.
- Tener en cuenta las fuentes de error, la sensibilidad y la especificidad de cada prueba con la tira reactiva.
- Correlacionar la historia del paciente con la prueba, y luego continuar.

## **pH DE LA ORINA**

El pH de la orina refleja la capacidad del riñón para mantener una concentración normal de hidrogeniones en el plasma y los líquidos extracelulares. La actividad metabólica del organismo produce ácidos no volátiles que no pueden ser eliminados por el pulmón: principalmente ácido sulfúrico, fosfórico y clorhídrico; así como pequeñas cantidades de ácido pirúvico, láctico y cítrico, y algunos cuerpos cetónicos.<sup>1, 2, 3, 4</sup>

Estos ácidos se excretan a través del glomérulo junto con determinados cationes, de los que el más importante es el sodio, el bicarbonato se reabsorbe. Las células del túbulo distal intercambian hidrogeniones por sodio del filtrado glomerular, y la orina se acidifica. Los iones hidrógeno se excretan también en forma de iones amonio.<sup>1</sup>

El pH de la orina puede variar entre 5 y 7, pero en promedio se encuentra alrededor de 6, de modo que por lo general es ligeramente ácido.<sup>2, 3, 4</sup> esta variación de pH depende de:

- La producción endógena de  $H^+$  (metabolismo endógeno)
- El aporte alimentario de  $H^+$  y  $OH^-$  (las dietas vegetarianas son mas alcalinizantes que las cárnicas)



El pH urinario no es fijo a lo largo del día, después de las comidas, por ejemplo, se produce un aumento que se conoce como marea alcalina post-prandial, debido al aumento de la secreción gástrica de  $H^+$ .<sup>4</sup>

La orina ácida puede deberse a la ingestión de una dieta con un contenido elevado en proteínas cárnicas y a la ingestión de ciertas frutas como los arándanos.

La orina alcalina puede deberse a la ingestión de una dieta que contenga una proporción elevada de ciertas frutas y vegetales, especialmente cítricos.<sup>1</sup>

La capacidad de intercambiar hidrogeniones por cationes y la formación de amoniaco disminuye si la función tubular se altera.<sup>1,3</sup>

En la acidosis tubular renal clásica, el filtrado glomerular es normal, pero la capacidad tubular para producir amoniaco e intercambiar hidrogeniones por cationes se ve alterada. El resultado es una acidosis sistémica.

En las alteraciones del equilibrio ácido básico, el estudio del pH de la orina puede permitir detectar los intentos del riñón para compensar la situación. En la acidosis metabólica, la orina es ácida y aumenta su acidez titulable y la concentración de iones amonio. En las acidosis crónicas, como en la cetoacidosis diabética, se excreta un gran número de iones hidrogeno, la mayoría en forma de iones amonio.<sup>1,3</sup>

El dato de pH urinario es útil para interpretar correctamente el sedimento urinario, sobretodo en lo que respecta a la identificación de cristales y estado de conservación de los elementos formes. Orinas alcalinas sobre todo con microorganismos, deterioran células, glóbulos rojos y cilindros.<sup>3</sup>

### **Prueba con tiras reactivas**

Los indicadores rojo de metilo y azul de bromotimol dan una gama de colores naranja, verde o azul a medida que se eleva el pH. El test permite diferenciar valores de pH de media unidad dentro de un margen de 5 a 9.<sup>1,2,3,4,23</sup>

El procedimiento consiste en sumergir la tira ligeramente en la muestra de orina recién emitida. Escurrir el exceso de orina en el borde del colector. Mantener la tira en posición horizontal y comparar con la carta de colores.<sup>2,23</sup>

### **PROTEINAS EN LA ORINA**

Normalmente hay una escasa cantidad de proteínas en la orina, hasta unos 150 - 300 mg/24 horas mg/dl, según el volumen de orina.<sup>1,3</sup> Las proteínas derivan del plasma y de las vías urinarias. Alrededor de un tercio es albúmina, y las restantes proteínas plasmáticas incluyen globulinas muy pequeñas.<sup>1,2</sup>

La presencia de una concentración elevada de proteínas en la orina puede constituir un importante índice de enfermedad renal.<sup>2,3</sup>

Existen dos mecanismos principales que pueden dar lugar a proteinuria: el daño glomerular o un defecto en el proceso de reabsorción a nivel tubular.<sup>3,8</sup>

Puede ocurrir proteinuria como resultado de cambios en el flujo sanguíneo glomerular sin que existan necesariamente anomalías estructurales, esto se observa en la insuficiencia cardíaca congestiva.<sup>3</sup>

La presencia de proteínas en la orina no significa necesariamente que exista un problema renal, ya que puede encontrarse en individuos por lo demás sanos. Estas proteinurias benignas pueden aparecer en fiebre, con el stress emocional, durante el tratamiento con salicilatos, después de la exposición al frío y luego de ejercicios físicos intensos.<sup>3,19</sup>

Como las proteínas entran en la orina a nivel del riñón, las anomalías e infecciones del tracto urinario inferior por lo general dan lugar a proteinuria a menos que el riñón esté comprometido o que presente lesiones. Si existe infección del tracto urinario en ausencia de proteinuria, es razonable pensar que la infección es en el tracto inferior y que el riñón no está comprometido. Por supuesto puede haber infecciones urinarias simultáneamente con enfermedad renal, de modo que la presencia de proteinuria con piuria no necesariamente significa que la infección sea en el riñón.<sup>3</sup>

### **Prueba con tiras reactivas**

Se trata de una técnica colorimétrica basada en el concepto de error proteico de los indicadores, caracterizado porque el punto de cambio de color de algunos indicadores de pH es diferente en presencia de proteínas. Por lo tanto en presencia de proteínas se produce un error en la conducta del indicador.<sup>1,2,3,4</sup>

El indicador que se utiliza en N-Multistix es el azul de tetrabromofenol 3', 3'', 5', 5''-tetrabromofenolsulfoftaleína; en el área reactiva se agrega un buffer ácido para mantener un pH constante de 3, que en ausencia de proteinuria da un color amarillo. La aparición de un color verde o azul indica la presencia de proteínas. La intensidad de color es proporcional a la cantidad de proteína presente.<sup>3,23</sup>

El color del área reactiva debe compararse cuidadosamente con la carta de colores proporcionada por el fabricante. Los resultados por lo general pueden informarse como negativos o hasta 3 + o 4 +.

**Tabla 7. Valores de las diferentes lecturas de proteínas con la tira reactiva N-Multistix<sup>2,3</sup>**

Trazas	5 - 20 mg/ dl
1 +	30 mg/ dl
2+	100 mg/ dl
3+	300 mg/ dl
4+	Mas de 2.000 mg/dl

La reacción es muy sensible para la detección de albúmina, fracción sumamente importante por ser la que se excreta principalmente ante daño o enfermedad glomerular. El resto de las proteínas urinarias, incluso la de Tamm y Horsfall y la de Bence-Jones, se detectan menos fácilmente que la albúmina y por ello una prueba negativa no necesariamente elimina la presencia de estas proteínas.<sup>2,3,4</sup>

Por el contrario, los falsos negativos se dan en orinas alcalinas con pH superior a 9 (medicación alcalina u orinas viejas), en tiras que se dejan sumergidas en la orina por mucho tiempo (el buffer se lava) aumentando el pH, con lo cual la tira vira al verde o azul sin que exista proteína en la muestra.

Los falsos negativos se dan en orinas diluidas y ante la presencia de proteínas diferentes de la albúmina en concentraciones ligeramente elevadas.<sup>2</sup>

## **GLUCOSA EN LA ORINA**

La glucosa plasmática filtra a través del glomérulo y a nivel del túbulo contorneado proximal se reabsorbe totalmente siempre que la glucemia no sea mayor al umbral renal (180 mg %).<sup>4,19</sup>

Cabe destacar que el umbral renal no es constante sino que varía de un individuo a otro, en especial con la edad. Los niños pueden presentar glucosurias con glucemias de 150 mg %, mientras que en pacientes con edad avanzada presentan glucosurias con glucemias de 250 mg %.<sup>4</sup>

La presencia de cantidades significativas de glucosa en la orina se denominan glucosuria (o glicosuria). La cantidad de glucosa que aparece en la orina depende del nivel de glucemia, de la velocidad de filtración glomerular y del grado de reabsorción tubular.<sup>2,3</sup>

Cuando el valor de glucemia supera el umbral renal, los túbulos no pueden reabsorber toda la glucosa filtrada, y se produce glucosuria.<sup>1,2,3,4</sup>

La principal causa de glucosuria es un elevado nivel de glucemia (hiperglucemia). La diabetes mellitus es la enfermedad más común que se acompaña de hiperglucemia. Esta enfermedad se debe a un defecto en la producción de insulina o a la inhibición de la acción de dicha hormona.<sup>2,3</sup>

Cuando la hiperglucemia persiste, las moléculas de glucosa ejercen un efecto diurético osmótico que dan lugar a la pérdida de grandes volúmenes de agua y de electrolitos.<sup>3</sup>

La glucosuria sin hiperglucemia suele ir asociada a una disfunción tubular renal. La glucosuria renal hereditaria es infrecuente; va asociada a una reducción de la reabsorción de glucosa.<sup>1</sup>

Pacientes profundidos con soluciones parenterales glucosadas pueden presentar glucosuria porque se crea un estado de hiperglucemia que supera el umbral renal.

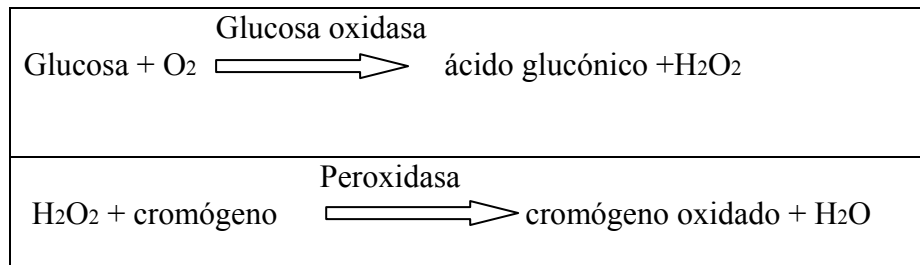
En las embarazadas en común encontrar glucosuria por el lactógeno-placentaria y los estrógenos tienen efecto hiperglucemiante; el aumento del filtrado glomerular conduce a una mayor carga de glucosa filtrada sin que aumente proporcionalmente la reabsorción (desequilibrio glomérulo-tubular).<sup>4, 19</sup>

La glucosa no es el único azúcar que puede aparecer en la orina. También pueden encontrarse galactosa, lactosa, fructosa, manosa y pentosas. De estos azúcares el de mayor significación es la galactosa, que aparece en lactantes con un defecto congénito del metabolismo.<sup>3</sup>

### Prueba con tiras reactivas

Las pruebas se basan en un método específico de la glucosa-oxidasa y peroxidasa, una doble reacción enzimática en secuencia. Las tiras reactivas difieren en el cromógeno utilizado (en este caso utilizamos tiras Multistix: cromógeno de yoduro de potasio. Cambios de color azul al pardo en 30 segundos) y suelen usarse para resultados semicuantitativos. Los resultados se expresan en gramos aproximados por decilitros para evitar la confusión con respecto a las cantidades relativas de glucosa, representados por los «sistemas +» utilizados en las muchas pruebas disponibles para la glucosa y el azúcar.<sup>1, 2, 4</sup>

#### Reacciones enzimáticas secuenciales de la glucosa oxidasa en las tiras reactivas.



La sensibilidad de la tira reactiva Multistix es de 40 – 100 mg % de glucosa; la prueba es específica para la glucosa, ningún otro azúcar interfiere en la reacción. Los oxidantes fuertes como hipoclorito y peróxidos pueden dar reacción positiva.<sup>2, 4, 23</sup>

Altas concentraciones de sustancias reductoras como ácido ascórbico, ácido úrico, ácido acetilsalicílico, pueden reaccionar con el H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> generada en la primer reacción y dar resultados falsos negativos o menores que el correspondiente a esa concentración de glucosa.<sup>2</sup>

### CETONAS EN LA ORINA

Los cuerpos cetónicos se forman durante el catabolismo de los ácidos grasos. Uno de los productos intermediarios de la degradación de los ácidos grasos es la acetil CoA. Esta entra en el ciclo del ácido cítrico en el organismo si la degradación de las grasas y de los hidratos

de carbono se encuentra en equilibrio apropiado. El primer paso en el ciclo de Krebs es la reacción de la acetil CoA con oxalacetato para formar citrato. En los casos en que no existen hidratos de carbono disponibles o no se utilizan en forma adecuada, todo el oxalacetato disponible se utilizara para formar glucosa, de modo que no existirá esa sustancia para su condensación con la acetil CoA. Cuando la acetil CoA no puede entrar en el ciclo de Krebs es desviada hacia la formación de cuerpos cetónicos.<sup>2,3</sup>

Los cuerpos cetónicos son el ácido acetoacético (ácido diacético), el ácido  $\beta$ -hidroxibutírico y la acetona. El ácido acetoacético es la primera cetona que se forma a partir de la acetil CoA, y las demás cetonas se forman a partir del ácido acetoacético.<sup>3</sup>

La proporción de los cuerpos cetónicos es:

- Ácido acetoacético 20 %
- Ácido  $\beta$ -hidroxibutírico 78 %
- Acetona 2 %<sup>4</sup>

Un aumento de los cuerpos cetónicos en la sangre se denomina cetonemia y los niveles aumentados de cetonas en la orina cetonuria; el termino cetosis implica el aumento de los cuerpos cetónicos tanto en la sangre como en la orina.<sup>1,3,21</sup>

Cuando la capacidad de los tejidos para utilizar los cuerpos cetónicos es superada, el exceso se excreta en la orina; cuando es superada la capacidad de los riñones para excretar cetonas, estas se acumulan en la sangre. En consecuencia existirá cetonuria antes de que se produzca un aumento significativo de cetonas en la sangre.<sup>3</sup>

Puede encontrarse cetosis en situaciones asociadas con una reducción en la ingesta de hidratos de carbono con una disminución de la utilización de los hidratos de carbono (diabetes mellitus), con trastornos digestivos, con desequilibrios diabéticos.<sup>1,3</sup>

Los niños y adultos jóvenes diabéticos son propensos a los episodios de cetosis a menudo asociados a una infección, así como a otros problemas del tratamiento de la diabetes mellitus.<sup>1</sup>

En lactantes y niños la cetonuria suele aparecer en toda una serie de procesos, como enfermedades febriles agudas, y estados tóxicos acompañados de vómitos y diarreas. Se presenta también cetonuria en los vómitos del embarazo, caquexia y después de una anestesia. En estos casos esta relacionada, con toda probabilidad, con un aumento del catabolismo místico (sobre todo de la grasa) frente a una ingestión limitada de alimento. Alguna que otra vez se observa cetonuria después de la exposición al frío o tras un ejercicio intenso.<sup>1</sup>

La enfermedad metabólica hereditaria debe sospecharse siempre que exista una cetoacidosis neonatal grave.<sup>1,6</sup>

### **Prueba con tiras reactivas**

La prueba se basa en una reacción del nitroprusiato (nitroferriocianuro sódico). El reactivo es muy sensible a la humedad y se hará rápidamente no reactivo.<sup>1</sup>

El Multistix contiene tampones y nitroferriocianuro sódico que reaccionan con el ácido acetoacético produciendo un color rosa pardo en 15 segundos. El área del reactivo detecta de 5 – 10 mg de ácido acetoacético por decilitro de orina. No reacciona con la acetona.<sup>1, 23</sup>

Los fármacos antihipertensivos metildopa y captopril dan resultados positivos. Aparecen resultados falsos negativos debidos a la perdida de reactividad del reactivo.<sup>1</sup>

### **Prueba de Rothera**

Tanto la acetona como el ácido diacético producen un color púrpura con el nitroprusiato de sodio alcalino. La prueba permite reconocer acetona aun en dilución de 1 a 10,000, y el ácido diacético en dilución de 1 a 125,000.

Método. En un tubo de ensayo se coloca un pequeño cristal de nitroprusiato; se añaden unos 2g de sulfato de amonio y cerca de 10ml de orina problema. Después de mezclar bien se añaden unos 2 ml de solución concentrada de hidróxido de amonio. Si están presentes grandes cantidades de acetona, ácido diacético o ambos, se desarrolla un color púrpura intenso. Un color pálido o la falta de color constituyen una reacción negativa.

### **HEMOGLOBINA EN LA ORINA**

La determinación química de la hemoglobina en orina se basa en su propiedad peroxidásica. La reacción consiste en la oxidación, por un peróxido de un cromógeno y se produce si en la muestra hay actividad peroxidásica.<sup>4</sup>

Resulta positivo en caso de:

- Hematuria
- Hemoglobinuria
- Mioglobinuria

La hematuria es relativamente frecuente, la hemoglobinuria rara y la mioglobinuria muy rara.<sup>1, 2, 3</sup>

La presencia de un número anormal de eritrocitos en la orina se conoce como hematuria, mientras que el termino hemoglobinuria indica la presencia de hemoglobina en solución en la orina.<sup>1</sup> La hematuria aparece tras enfermedades o traumatismos en cualquier lugar de los riñones o de las vías urinarias, en las enfermedades hemorrágicas y con los anticoagulantes, y también con el uso de fármacos como la ciclofosfamida. Se aprecia también hematuria en personas sanas sometidas a un ejercicio excesivo, en quienes la hemorragia procede de la mucosa vesical.<sup>1, 3</sup>

Hemoglobinuria es la presencia de hemoglobina libre en la orina, debe sospecharse hemoglobinuria cuando la prueba resulta positiva pero en el examen del sedimento no se observan glóbulos rojos o el grado de positividad no corresponde con el número de hematíes que se observan.<sup>1,3,20</sup>

La presencia de hemoglobina libre en orina implica la elevación de la concentración de hemoglobina libre en sangre.<sup>1</sup> Cualquier causa de hemólisis puede provocar hemoglobinuria, pero su presencia indica una hemólisis intravascular apreciable en oposición a la hemólisis extravascular. La hemoglobina libre se fija a la haptoglobina del plasma, y una vez saturada la capacidad de fijación, la hemoglobina disociada pasa a través del glomérulo en forma de dímeros  $\alpha\beta$  con un peso molecular de 32.000.

**Tabla 8. Causas principales de Hemoglobinuria<sup>3</sup>**

<p><b>Hemólisis extracorpúscular</b></p> <p><b>No inmunológica</b>  Tóxicos químicos (hidrógeno arseniado, clorato de sodio).  Agentes físicos: soluciones hipotónicas, quemaduras.  Causas mecánicas: circulación extracorpórea, válvula cardíaca, hemoglobinuria de la marcha o esfuerzo.  Hemólisis bacteriana (bacilo <i>perfringens</i>, por ejemplo).  Hemólisis parasitaria: paludismo, fiebre biliar hemoglobinúrica.</p> <p><b>Inmunológica</b>  Hemólisis aguda por anticuerpos antieritrocitarios:  Afecciones virales, hemoglobinuria paroxística a frigore, lupus eritematoso diseminado, dermatomiositis, metildopa.  Hemólisis aguda por mecanismo inmunoalérgico (reiniciar toma de medicamentos).  Accidentes hemolíticos de la trasfusión sanguínea : sistema ABO, Rh, lewis, etc.</p>
<p><b>Hemólisis corpuscular</b></p> <p>Afecciones congénitas: déficit enzimático eritrocitario, principalmente déficit de G-P-D.</p>

Cuando hay destrucción aguda de fibras musculares (rabdomiólisis), se libera mioglobina que es rápidamente eliminada de la sangre y excretada por la orina en forma de un pigmento rojo pardo. Si se presenta en el riñón gran cantidad de mioglobina (mioglobinuria es la presencia de mioglobina en la orina), puede producirse anuria por lesión renal.

**Tabla 9. Causas de Mioglobinuria** <sup>3</sup>

<p><b>Mioglobinurias esporádicas</b></p> <p><b>Traumáticas</b> Presión postural, coma prolongado.</p> <p><b>Isquémicas</b> Embolia arterial Infarto de miocardio Síndrome de la celda tibial anterior Operación a corazón abierto</p> <p><b>Esfuerzo</b> Ejercicios físicos intensos Convulsiones generalizadas Electrocución por corriente de alto voltaje</p> <p><b>Toxicas</b> Ingestión de caseína, heroína, anfetaminas, alcohol, veneno de serpiente.</p> <p><b>Metabólicas</b> Hipopotasemia Acetoacidosis diabética</p> <p><b>Otras causas</b> Insolaciones Miopatías: dermatomiositis, polimiositis, esclerodermias, lupus eritematoso diseminado.</p>
<p><b>Mioglobinurias hereditarias</b> Déficit de fosforilasa muscular Déficit de fosfofructoquinasa Síndromes familiares o individuales (mioglobinurias paroxísticas)</p>

**Prueba con tiras reactivas para los compuestos de hem (hemoglobina, mioglobina)**

La prueba se basa en la liberación de oxígeno del peróxido presente en la tira reactiva por la actividad del tipo peroxidasa del hem procedente de la hemoglobina libre, eritrocitos lisados o mioglobina. <sup>1</sup>

Los eritrocitos intactos se lisan sobre la tira, dando lugar a que ésta reaccione con la hemoglobina. Por lo tanto, debe examinarse una orina bien mezclada, ya que los eritrocitos intactos serán desechados si solamente se utiliza la orina sobrenadante. A causa de sus propiedades reductoras, la interferencia con el ácido ascórbico es un problema para ciertas tiras reactivas. <sup>1,3</sup>

El Multistix detecta 0.05 a 0.3 mg de hemoglobina por decilitro de orina. Se leen a los 60 segundos. La sensibilidad disminuye con la antigüedad de la tira reactiva

**Tabla 10. Diagnóstico diferencial de hemoglobinuria, mioglobinuria y hematuria** <sup>1</sup>

Tipo de alteración	Plasma sanguíneo	Orina
Hemoglobinuria	Color rosado (precoz) Haptoglobinas bajas	Color rosado, rojo, pardo. Eritrocitos ocasionales Cilindros pigmentados ocasionales Proteínas presentes o ausentes Hemosiderina tardía.



Mioglobinuria	Color normal Haptoglobinas normal Creatinfosfosinasa muy elevada Aldolasa elevada	Color rojo, pardo Eritrocitos ocasionales Cilindros de color pardo oscuro ocasionales Proteínas presentes o ausentes
Hematuria	Color normal	Color normal, rosado, rojo, pardo Eritrocitos abundantes Renal: cilindros hemáticos Proteicas muy elevadas. Vía urinaria inferior: sin cilindros. Proteínas presentes o ausentes

## BILIRRUBINA EN LA ORINA

La bilirrubina es un producto de desdoblamiento de la hemoglobina formado en las células reticuloendoteliales del bazo, del hígado y la medula ósea, y transportado a la sangre por las proteínas. La bilirrubina no conjugada en la sangre no puede pasar a través de la barrera glomerular del riñón. Cuando la bilirrubina es conjugada en el hígado con ácido glucorónico a bilirrubina glucorónica, se hace hidrosoluble y puede pasar a través del glomérulo del riñón hasta la orina.<sup>1,3</sup>

La bilirrubina conjugada normalmente es excretada con la bilis al duodeno. Su aparición en la orina indica una obstrucción al flujo de la bilis hasta el hígado, como cálculos biliares en el colédoco, o un carcinoma de la cabeza del páncreas. La orina es oscura y puede tener espuma amarilla.<sup>1,2,3</sup>

La bilirrubina se asocia a una elevada bilirrubina en suero (conjugada), ictericia y heces de color pálido.<sup>1</sup>

La prueba es útil para el diagnóstico y el seguimiento del curso de hepatitis infecciosa. Una prueba positiva de bilirrubina urinaria con una negativa de urobilinógeno en orina indica una obstrucción biliar intra o extrahepática. La prueba es, por tanto, útil en el diagnóstico diferencial de la ictericia, ya que en la ictericia hemolítica no se encuentra bilirrubinuria.<sup>1</sup>

**Tabla 11. Hallazgos en orina<sup>1</sup>**

Hallazgos	Normal	Obstrucción del flujo biliar	Hemólisis, anemia hemolítica	Lesión hepática, hepatitis, colestasis
Bilirrubina hepática	ausente	Aumentada, orina oscura	Ausente	Aumentada precozmente
Urobilinógeno urinario	Presente	Neoplasia: bajo o ausente Cálculos: variable	Aumentado	Disminuido al principio; aumentado mas tarde.

Prueba de la espuma:

Si la orina tiene un color castaño amarillento o amarillo verdoso y si se sospecha la presencia de bilirrubina, agitar la muestra. Si se forma espuma amarilla o amarillo verdosa es muy probable que exista bilirrubina. La bilirrubina altera la tensión superficial de la orina y al agitarla se forma espuma.<sup>1,3</sup>

La prueba de la espuma debe ser seguida por alguna otra prueba más exacta. No obstante puede constituir un buen indicio sobre la presencia de bilirrubina, y el técnico debería descartar la posibilidad de bilirrubina.<sup>3</sup>

### **Prueba con tiras reactivas**

La prueba se basa en una diazorreacción y las pruebas difieren en función de la sal de diazonio. La orina debe ser fresca, porque el glucoronato de bilirrubina en la orina se hidroliza rápidamente a una bilirrubina menos reactiva, entonces la oxidación de la bilirrubina en muestras que han esperado demasiado tiempo, sobretodo cuando están expuestas a la luz, producirá hallazgos falsos negativos.<sup>1,3,4</sup>

La reacción se basa en el acoplamiento de la bilirrubina con una sal de diazonilo en medio ácido.<sup>1</sup>

Multistix con 2,4-dicloroanilina diazotizada. El color cambia de un tono crema a uno canela en los 20 segundos y detecta 0.8 mg/dl de orina.<sup>1,23</sup>

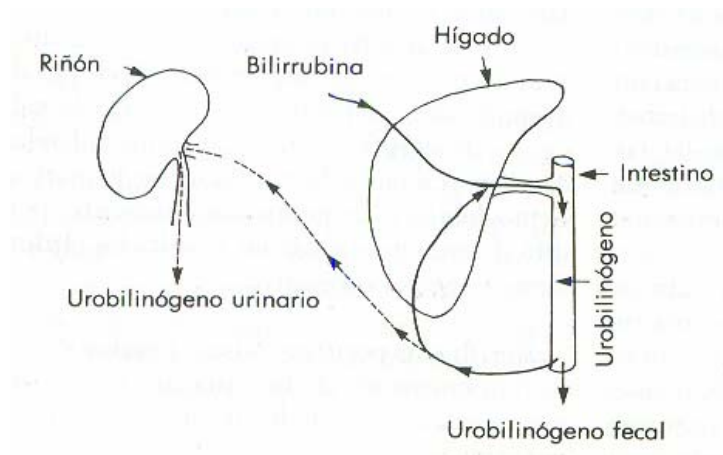
Las cantidades grandes de ácido ascórbico y de nitritos reducen los resultados de la bilirrubina. Los metabolitos de medicamentos como la fenazopiridina dan un color rojizo a un pH bajo de la tira y enmascaran el resultado.<sup>1,3</sup>

## **UROBILINÓGENO EN LA ORINA**

En el intestino, las enzimas bacterianas convierten la bilirrubina pasando por un grupo de compuestos intermedios, en diversos compuestos relacionados que se denominan en forma colectiva “urobilinógeno” (urobilinógeno, mesobilirrubinógeno y estercobilinógeno).

La mayor parte del urobilinógeno (pigmento incoloro) y su variante oxidada, la urobilina (pigmento marrón), se pierde con las heces. Aproximadamente el 10 al 15 % del urobilinógeno es reabsorbido, pasa al torrente sanguíneo, retorna al hígado y es reexcretado hacia el intestino. Una pequeña cantidad de este urobilinógeno se excreta también por los riñones, y en la orina existe un nivel normal de aproximadamente 1 – 4 mg/24 horas.<sup>1,3</sup>

**Figura 6. Vía de excreción normal de la bilirrubina y del urobilinógeno.<sup>3</sup>**



Cuando existe una lesión o disfunción hepática, se excreta más urobilinógeno de lo normal por el riñón. En la lesión de la célula hepática debida a la hepatitis vírica, a fármacos y a sustancias tóxicas, o en algunos casos, a la cirrosis el urobilinógeno recirculado no es excretado con la bilis y aparece en la orina.<sup>1</sup>

Si hay una infección, como puede ser una colangitis asociada a una obstrucción, se excretan grandes cantidades de urobilinógeno por la orina junto con la bilirrubina. El urobilinógeno está también aumentado en la orina cuando hay fiebre; parte de este aumento va asociada a la deshidratación y a la concentración de la orina.<sup>1,3,4</sup>

La persistente ausencia de urobilinógeno urinario se produce con la obstrucción completa del colédoco y va asociada a heces pálidas. Hay que observarse que una ausencia de urobilinógeno no puede detectarse con tiras reactivas.<sup>1,3</sup>

Los antibióticos de amplio espectro darán lugar a una reducción de la formación de urobilinógeno en el colon, por lo que se reduce su excreción con las heces y la orina.<sup>1</sup>

Aumento de urobilinógeno urinario se observa en la ictericia hemolítica y en la hepatitis asintomática. El aumento de los niveles de urobilinógeno constituye una medida sensible al daño hepático, incluso en ausencia de ictericia, como ocurre en algunos pacientes con cirrosis hepática, carcinoma metastásico o insuficiencia cardíaca congestiva.

En procesos intestinales obstructivos puede aumentar la obstrucción intestinal de urobilinógeno y su excreción urinaria.<sup>3</sup>

### **Prueba con tiras reactivas**

En las tiras Multistix la prueba se basa en la reacción del aldehído de Erlich o la formación de un colorante azo rojo a partir de un compuesto de diazonio. El reactivo es p-dimetilaminobenzaldehído que reacciona con el urobilinógeno en un medio fuertemente ácido, produciendo una modificación del color del amarillo al castaño anaranjado permite

detectar hasta 0,1 U de Erlich/dl. En la carta hay dos bloques que corresponden a valores normales (0,1 y 1 U de Erlich/dl). Los demás bloques de color corresponden a 2, 4, 8 y 12 unidades de Erlich y mediante interpolación pueden estimarse valores intermedios. El color se lee a los 45 segundos.<sup>1,3,23</sup>

La orina debe ser reciente y estar a la temperatura ambiente. El urobilinógeno es muy lábil en una orina ácida, y con la luz, forma urobilina no reactiva; un resultado negativo no tiene valor.<sup>1</sup>

Multistix no es específico para urobilinógeno. El porfobilinógeno, el indol y el escatol dan el mismo color que el urobilinógeno. La interferencia de los pigmentos bilirrubina y hemoglobina es mínima. Sin embargo, existen otras sustancias que pueden interferir este procedimiento (ácido *p*-aminosalicílico y Fenazopiridina), pero dan una reacción de color atípico.

## **NITRITOS EN LA ORINA**

Una prueba positiva de nitritos indica que las bacterias que reducen los nitratos urinarios a nitritos están presentes en cantidad apreciable. Muchos microorganismos entéricos gramnegativos dan resultados positivos cuando su número es mayor de  $10^6$ /ml de orina. Si la prueba es positiva hay que pensar en practicar un cultivo siempre que la muestra haya sido apropiadamente recogida y guardada antes de practicar la prueba.<sup>1,2</sup>

La prueba de nitritos no fue concebida para reemplazar a otros estudios bacteriológicos de rutina como cultivos. El procedimiento con tiras reactivas se utiliza solo como una prueba selectiva que permite detectar bacteriuria aun en los casos en que no se sospecha clínicamente. Si existen síntomas clínicos deben realizarse las pruebas bacteriológicas comunes aun si la prueba de nitritos es negativa.<sup>3</sup>

### **Prueba con tiras reactivas**

La prueba depende de la conversión del nitrato en nitrito por la acción de ciertas bacterias en la orina.<sup>1</sup>

En el medio ácido del área reactiva en nitrito reacciona con el ácido *p*-arsanílico formando un compuesto de diazonio. Este compuesto se acopla a la benzoquinolina, forma un colorante azo rosado. La tira se lee en 40 segundos. Cualquier grado de color rosa uniforme debe interpretarse como prueba de nitrito positiva. El desarrollo del color no es proporcional al número de bacterias. La presencia de puntos o de bordes de color rosa no debe considerarse como prueba positiva.<sup>1,3</sup>

Esta prueba permite detectar concentraciones de 0.03-0.06 mg/dl de iones nitritos en orinas de densidad normal y con los niveles moderados de ácido ascórbico (menos de 25 mg/dl). La sensibilidad de la prueba se reduce en orinas de densidad elevada o con niveles altos de ácido ascórbico. La prueba se informa como positiva o negativa.<sup>3</sup>

**Tabla 12. Análisis químico de la orina**  
**Tiras de inmersión<sup>17</sup>**

ANÁLISIS QUÍMICO DE LA ORINA							
<i>Tiras de inmersión</i>							
Leucocitos 2 minutos	Negativo		Cel./ul	Trazas Ap.15	+	++	+++
Nitritos 60 segundos	Negativo				←	Positivo	→
						(cualquier tonalidad rosa)	
Urobilinógeno 60 segundos	Normal		mg/dl (Unidades Ehrlich/dl) (1mg/dl=1 UE/dl)				
		0.2	1		2	4	8
Proteínas 60 segundos	Negativo	Trazas	mg/dl	30	100	300	2000 ó más
				+	++	+++	++++
pH 60 segundos	5.0	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5
Sangre Eri/ul 60 segundos	Negativo	Trazas ap.10	No Lisados Moderado	Lisados Trazas ap.10	+	++	+++
Gravedad Específica 45 segundos	1.000	1.005	1.010	1.015	1.020	1.025	1.030
Cetona (Ácido Acetoacético) 40 segundos	Negativo	mg/dl	Trazas	Bajo	Moderado	← Alto →	
			5	15	40	80	160
Bilirrubina 30 segundos	Negativo				Bajo	Moderado	Alto
					+	++	+++
Glucosa 30 segundos	Negativo	g/dl (%)	1/10 (tr)	1/4	1/2	1.0	2.0 ó más
		mg/dl	100	250	500	1000	2000

### **6.4.3 EXAMEN MICROSCÓPICO**

Consiste en la observación microscópica de los elementos formes después de haber procesado convenientemente la muestra.<sup>4</sup>

El examen microscópico es una herramienta diagnóstica valiosa para la detección y evaluación de trastornos renales y del tracto urinario, así como de otras enfermedades sistémicas.

La mejor muestra para el análisis es la primera orina de la mañana, preferentemente después de una dieta pobre en líquidos por ser la más concentrada.<sup>1, 3, 4</sup> Los cilindros y los hematíes tienden a disolverse o lisarse en muestras de bajo peso específico o de pH alcalino. La primera orina de la mañana por lo general proporciona el medio concentrado y ácido necesario para mantener esas estructuras.<sup>3</sup> el sedimento debe analizarse lo antes posible después de su recolección, pero si no es posible hacer el examen en forma inmediata, puede refrigerarse la muestra durante unas horas.<sup>3, 4, 15</sup>

### **PREPARACION DEL SEDIMENTO**

El examen microscópico debe hacerse en una muestra centrifugada. Se mezcla la muestra y se colocan aproximadamente 10 – 15 ml de orina en tubo de centrifugación etiquetado; se centrifuga a 2000 rpm durante 5 minutos. Eliminar cuidadosamente el sobrenadante, dejando un volumen fijo de sedimento. Se dan golpecitos en la parte inferior del tubo para mezclar el sedimento. Se coloca una gota de éste en un portaobjetos limpio; se cubre con un cubreobjetos y se examina en el microscopio inmediatamente a 40 X; los hematíes, leucocitos y células epiteliales se cuentan y se reporta el número promedio de 10 a 15 campos.<sup>1, 2, 3, 4, 15</sup>

### **CÉLULAS**

Entre las células que pueden estar presentes en la orina se encuentran eritrocitos, leucocitos y células epiteliales provenientes de cualquier punto del tracto urinario, desde los túbulos hasta la uretra, o como contaminantes procedentes de vagina o vulva.<sup>3</sup>

### **ERITROCITOS**

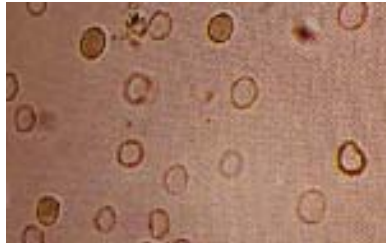
Los eritrocitos presentes en la orina pueden provenir de cualquier punto del tracto urinario, desde el glomérulo hasta el meato urinario, y en la mujer constituyen a veces a contaminación menstrual.<sup>2, 3</sup>

Cuando la muestra de orina es fresca los eritrocitos presentan aspecto normal; de color pálido o amarillento, son discos uniformes bicóncavos de aproximadamente 7  $\mu$  de diámetro y 2  $\mu$  de grosor.<sup>1, 3, 4, 19</sup>

En orinas diluidas o hipotónicas, los eritrocitos se hinchan y pueden lisarse, liberando de este modo su contenido de hemoglobina en la orina. Las células lisadas que se forman

como corpúsculos fantasmas o eritrocitos acrómicos, son círculos tenues incoloros. También se produce lisis en orinas alcalinas. En las orinas hipertónicas hay crenación de los eritrocitos. Pero si la orina es hipotónica y los eritrocitos están hinchados, es posible que haya problemas en la diferenciación del tipo celular presente.<sup>1,3,4</sup>

#### **Figura 7. Eritrocitos<sup>4</sup>**



Normalmente no aparecen hematíes en la orina; sin embargo, la presencia de 1 – 2 hematíes/ campo de gran aumento por lo general no se considera anormal. El mecanismo por el cual los hematíes entran en la orina no está aclarado totalmente. A diferencia de los leucocitos, los eritrocitos no poseen características ameboides, y en consecuencia deberían permanecer en el interior de los vasos sanguíneos. La lesión o ruptura de los vasos sanguíneos en el riñón o el tracto urinario provoca la liberación de hematíes hacia la orina, pero esto no explica la aceptación de la presencia normal de unos pocos glóbulos rojos en la orina.<sup>1,3</sup>

El hallazgo de glóbulos rojos en el examen microscópico debe ser cotejado con el resultado de la determinación química de hemoglobina.

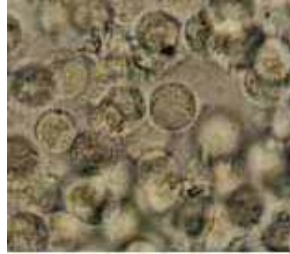
Se debe tener presente que un resultado positivo de la prueba no siempre implica la presencia de hematíes, ya que la misma detecta hemoglobina disuelta, mioglobina e interferentes como hipoclorito o sustancias con actividad peroxidásica.<sup>4</sup>

### **LEUCOCITOS**

Los leucocitos pueden entrar en cualquier punto de tracto urinario desde el glomérulo hasta la uretra. En promedio, la orina normal puede contener hasta 5 leucocitos/ campo. Los leucocitos tienen un diámetro aproximado de 10 – 12  $\mu$ . En consecuencia son de mayor tamaño que los eritrocitos pero más pequeños que las células del epitelio renal.<sup>1,3</sup>

Los leucocitos tienen por lo general forma esférica y color gris oscuro o amarillo verdoso pueden aparecer en forma aislada o en acumulos. La mayoría de los leucocitos de la orina son neutrófilos, y habitualmente se los identifica por sus gránulos característicos o por las lobulaciones del núcleo.<sup>1,2,3,4</sup>

**Figura 8. Leucocitos** <sup>23</sup>



Los leucocitos se encogen en orinas hipertónicas y se hinchan o se lisan rápidamente en orinas hipotónicas o alcalinas.

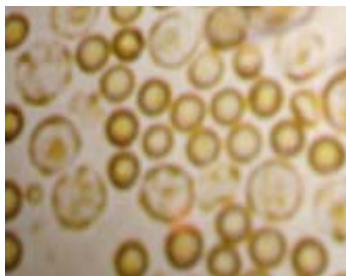
Cuando los leucocitos se expanden en orinas diluidas o hipotónicas sus gránulos pueden presentar movimientos brownianos. Las células que desarrollan esta característica se denominan “células centellantes”.

El aumento de leucocitos en la orina esta asociado con procesos inflamatorios en el tracto urinario o en sus adyacencias. Los leucocitos son atraídos hacia las áreas inflamadas y, debido a sus propiedades ameboides pueden entrar en zonas adyacentes al sitio de la inflamación.<sup>1,3,4</sup>

También se observa en patologías no infecciosas, como en la glomerulonefritis aguda, nefritis lúpica, acidosis tubular renal, deshidratación, fiebre, stress y en la irritación no infecciosa del uréter, vejiga o uretra.<sup>3</sup>

La presencia de gran número de leucocitos en la orina, en especial cuando se encuentran en acumulos, es muy sugestiva de infección aguda como pielonefritis, cistitis o uretritis.<sup>3,4</sup>

**Figura 9. Eritrocitos<sup>4</sup> (menor tamaño)y leucocitos (mayor tamaño)<sup>3</sup>**





## CELULAS EPITELIALES

Las células epiteliales presentes en la orina pueden provenir de cualquier sitio del tracto urinario, desde los túbulos contorneados proximales hasta la uretra, o hasta la vagina. Normalmente pueden encontrarse algunas células epiteliales en la orina como consecuencia del desprendimiento normal de células viejas. Un incremento marcado indica inflamación de porción del tracto urinario de donde proceden. Pueden reconocerse tres tipos fundamentales de células epiteliales: <sup>1,3</sup>

- Tubulares,
- De transición y
- Pavimentosas

### Células epiteliales del túbulo renal

Las células de los túbulos renales son ligeramente más grandes que los leucocitos y poseen un núcleo grande y redondeado. Pueden ser planas, cúbicas o cilíndricas.

La presencia de un número elevado de células epiteliales tubulares sugiere daño tubular, que puede producirse en enfermedades como pielonefritis, necrosis tubular aguda, intoxicación por salicilatos, y en el rechazo del riñón transplantado. <sup>3,4</sup>

La presencia de células tubulares renales esta acompañada, generalmente, de otros signos de daño renal como proteinuria y cilindruria. <sup>4</sup>

### Figura10. Células del epitelio renal (500 X)<sup>3</sup>



### Células epiteliales de transición

Son de dos a cuatro veces más grandes que los leucocitos. Pueden ser redondas, piriformes o con proyecciones apendiculares en ocasiones poseen dos núcleos. Las células de transición revisten el tracto urinario desde la pelvis renal hasta la porción próxima de la uretra. <sup>1,3</sup>

La orina puede tener cierto número de células epiteliales de transición como consecuencia del proceso normal de descamación. <sup>3</sup>

La presencia de grandes cantidades en forma de masas celulares exige un estudio citológico más completo (papanicolaou) ya que su presencia indica la posibilidad de un tumor de células de transición de las vías urinarias y, en particular, de carcinoma de vejiga.<sup>1,3, 4</sup>

Las células con proyecciones apendiculares o caudadas no son más que variantes de las de transición con una cola citoplasmática, proceden de la pelvis renal o del trigono vesical y carecen de importancia diagnóstica.<sup>3</sup>

El aumento de células de transición junto a la leucocituria y filamentos de mucus sugiere un proceso inflamatorio de las vías urinarias.<sup>4</sup>

**Figura 11. Célula epitelial de transición<sup>4</sup>**



### **Células epiteliales pavimentosas o escamosas**

Las células epiteliales se reconocen fácilmente por ser de gran tamaño, planas y de forma regular. Contienen núcleos centrales pequeños y abundante citoplasma. El borde presenta a menudo pliegues y la célula puede estar enrollada en un cilindro. Las células epiteliales pavimentosas provienen principalmente de la uretra y de la vagina. Muchas de las que se encuentran en la orina de la mujer son resultado de la contaminación vaginal o vulvar, y en esos casos poseen escaso significado diagnóstico.<sup>3,4</sup>

La cantidad es menor en el hombre que en la mujer, dependiendo en esta de la acción hormonal.

La descamación aumenta en procesos inflamatorio de las vías urinarias, apareciendo junto a leucocitos y filamento de mucus.<sup>4</sup>

**Figura 12. Células epiteliales pavimentosas o escamosas.<sup>4</sup>**



## **CRISTALES**

En el sedimento pueden encontrarse una gran variedad de cristales, dependiendo su presencia de la composición química, de la concentración y del pH urinario, así como también de la temperatura.<sup>4</sup>

Muchos de los cristales que se encuentran en la orina poseen escasa significación clínica, excepto en los casos de trastornos metabólicos, de formación de cálculos y en aquellos en que sea necesario regular la medicación. Entre los cristales de mayor importancia se encuentran la cistina, la tirosina, la leucina y el colesterol. Los cristales pueden identificarse por su aspecto, y si fuera necesario, por sus características de solubilidad.<sup>3,4</sup>

### **Cristales de orinas ácidas:**

- Cristales de ácido úrico
- Cristales de oxalato de calcio
- Cristales de urato amorfo
- Cristales de ácido hipúrico
- Cristales de uratos de sodio
- Cristales de sulfato de calcio
- Cristales de cistina
- Cristales de leucina
- Cristales de tirosina
- Cristales de colesterol

### **Cristales de ácido úrico**

Los cristales de ácido úrico pueden aparecer en la orina normal ácida, se forman a pH bajo, 5 a 5.5. Tienen distintas formas, las más características de las cuales son el diamante o el prisma rómbico y la roseta, constituida por muchos cristales arracimados. En ocasiones pueden tener seis caras.<sup>1,3,4</sup>

Los cristales de ácido úrico con frecuencia están teñidos por pigmentos urinarios y en consecuencia tienen color amarillo o rojo-castaño; el color por lo general depende del grosor del cristal, por eso cristales muy delgados pueden ser incoloros.<sup>3</sup> Estos son solubles en hidróxido de sodio e insolubles en alcohol, ácido clorhídrico y ácido acético.<sup>1,3</sup>

La eliminación de cristales de ácido úrico aumenta en personas con dietas ricas en purinas (carnes, semillas), en gota, también se observan frecuentemente en la orina de pacientes deshidratados y con estados febriles agudas, así como en nefritis crónica y síndrome de Lesch-Nyhan.<sup>3,4,19</sup>

**Figura 13. Cristales de ácido úrico.  
Forma de diamante (500X)<sup>4</sup>**



#### **Cristales de oxalato de calcio**

Estos cristales se encuentran frecuentemente en orinas ácidas y neutras, y en ocasiones también en orinas alcalinas. De forma típica son pequeños, incoloros, octaédricos, recordando sobres de carta: también pueden ser grandes, a veces en grupos. Son solubles en ácido clorhídrico pero insolubles en ácido acético.<sup>1,3</sup>

Los cristales de oxalato de calcio pueden existir normalmente en la orina, en especial después de ingerir diferentes alimentos ricos en oxalatos, como tomate, ajo, naranjas y espárragos. Cantidades elevadas de oxalato de calcio, en especial si están presentes en orina recién emitida, sugieren la posibilidad de cálculos de oxalato.<sup>2,3</sup> Los demás estados patológicos en los que puede existir oxalato de calcio en la orina en cantidad aumentada son la intoxicación con etilenglicol, la diabetes mellitus, la enfermedad hepática y enfermedad renal crónica grave.<sup>3</sup>

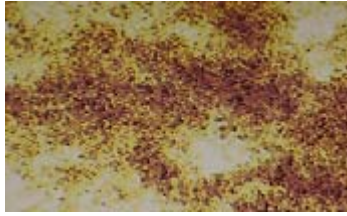
**Figura 14. Cristal de oxalato de calcio<sup>3</sup>**



#### **Cristales de urato amorfo**

Con frecuencia hay en la orina sales de urato (de sodio, potasio, magnesio y calcio) en una forma no cristalina amorfa. Estos uratos tienen aspecto granular y color rosado por los pigmentos urinarios (uroeritrina adsorbidos), son solubles en álcalis y a 60 °C de temperatura. Carecen de significación clínica.<sup>3,4</sup>

**Figura 15. Cristales de urato amorfo<sup>3</sup>**



### **Cristales de ácido hipúrico**

Son prismas o placas alongadas amarillo-castaño o incoloras. Pueden ser tan delgados que parecen agujas, y con frecuencia están agrupados. Son más solubles en agua y en éter que los cristales de ácido úrico. Se observan con escasa frecuencia.<sup>3</sup>

**Figura 16. Cristales de ácido hipúrico (400 X)<sup>3</sup>**



### **Cristales de uratos de sodio**

Pueden existir como sustancias amorfas o como cristales. Los cristales de urato de sodio son agujas o prismas delgados, incoloros o amarillentos que se presentan en grupos o racimos. Son solubles a temperaturas de 60 °C y solo ligeramente solubles en ácido acético. Los uratos de sodio carecen de significación clínica.<sup>3</sup>

**Figura 17. Cristales de uratos de sodio (400X)<sup>3</sup>**



### **Cristales de sulfato de calcio**

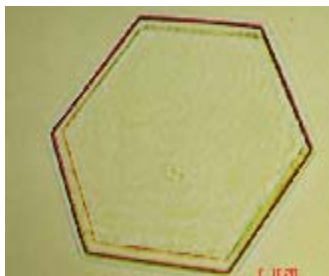
Son agujas o prismas largos, delgados e incoloros, de aspecto idéntico al de los cristales de fosfato de calcio. El pH de la orina ayuda a diferenciar estos dos tipos de cristales; el sulfato de calcio se encuentra en orinas ácidas mientras que el hallazgo de fosfato de calcio es habitual en orinas alcalinas. El sulfato es soluble en ácido acético. Es raro ver cristales de sulfato de calcio en la orina; carecen de significación clínica.<sup>3</sup>

### **Cristales de cistina**

Son placas hexagonales (los cuales pueden confundirse con los cristales de ácido úrico), refrigerantes e incoloras cuyos lados pueden ser iguales o no. Pueden aparecer en forma aislada, uno sobre otros, o en acumulos. Con frecuencia poseen un aspecto estratificado o laminado. Los cristales de cistina son solubles en ácido clorhídrico y en álcalis, especialmente en amoniaco. Su solubilidad en amoniaco sirve para diferenciarlos de los cristales de ácido úrico. La cistina puede detectarse químicamente con la prueba de cianuro de sodio-nitroprusiato de sodio.<sup>3</sup>

La presencia de cristales de cistina en la orina siempre tiene importancia, aparecen en pacientes con cistinosis o con cistinuria congénitas y pueden formar cálculos.<sup>1, 2, 3, 4</sup>

### **Figura 18. Cristales de cistina**<sup>3</sup>



### **Cristales de leucina**

Los cristales de leucina son esféroides oleosos, con estriaciones radiales o concéntricas, altamente refractarios, de color amarillo o castaño con estriaciones radiales y concéntricas. La leucina es soluble en ácido acético caliente, alcohol caliente y en álcalis; es insoluble en ácido clorhídrico.<sup>1</sup>

Su presencia en el sedimento tiene importancia clínica. Aparecen en orina de pacientes con enfermedad de la orina de jarabe de arce, con síndrome de Smith y Strang y con enfermedades hepáticas graves como cirrosis terminal, hepatitis viral grave y atrofia amarilla aguda del hígado. En la orina de pacientes con enfermedad hepática aparecen con frecuencia cristales de leucina y tirosina.<sup>3, 4</sup>

### **Cristales de tirosina**

Los cristales de tirosina son agujas muy finas, altamente refringentes, que aparecen en grupos o cúmulos. Los cúmulos de agujas con frecuencia parecen de color negro, sobretodo en el centro, pero pueden tomar una coloración amarilla en presencia de bilirrubina. Los cristales de tirosina son solubles en hidróxido de amonio y en ácido clorhídrico, pero insolubles en ácido acético.<sup>3</sup>

Los cristales de tirosina parecen en enfermedades hepáticas graves, en la tirosinosis en el síndrome de Smith y Strang, la hipertirosinemia transitoria (cuadro benigno que aparece en un niño de bajo peso al nacer), la tirosinemia hereditaria, cuadro grave y raro que cursa con cirrosis hepática, alteración de la función renal y raquitismo. Va acompañada de aminoaciduria generalizada, glucosuria, proteinuria y pérdida de fosfatos.<sup>3,4</sup>

**Figura 19. Cristales de tirosina<sup>4</sup>**

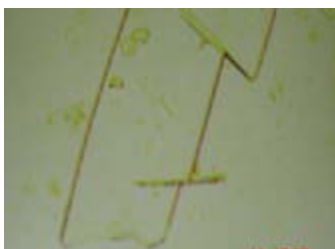


### **Cristales de colesterol**

Los cristales de colesterol son placas de gran tamaño, planas y transparentes, con ángulos mellados. Bajo luz polarizada pueden presentar una gran variedad de colores. Son solubles en cloroformo, en éter y en alcohol caliente, a veces se encuentran formando una película en la superficie de la orina en lugar de encontrarse en el sedimento. La presencia de placas de colesterol en la orina es índice de una excesiva destrucción tisular.<sup>3,4</sup>

Se presenta quiluria en caso de tumores, inflamaciones grandes de los ganglios linfáticos abdominales y en la filariasis, dado que obstrucción del drenaje linfático produce ruptura de los vasos linfáticos en el interior del tracto urinario.<sup>4</sup>

**Figura 20. Cristales de colesterol<sup>3</sup>**



### **Cristales de orinas alcalinas:**

- Cristales de fosfato triple
- Cristales de fosfato amorfo
- Cristales de carbonato de calcio
- Cristales de fosfato de calcio
- Cristales de biurato de amonio

### **Cristales de fosfato triple**

Los cristales de fosfato triple (fosfato amónico magnésico) pueden existir en orinas neutras y en orinas alcalinas. Prismas incoloros con tres a seis lados y extremos oblicuos denominados en “tapas de ataúd”; a veces puede precipitar formando cristales plumosos o con aspecto de helecho. Los cristales de fosfato triple son solubles en ácido acético.<sup>1,3</sup>

A menudo se encuentran en orinas normales, pero pueden también formar cálculos urinarios. Pueden aparecer en los siguientes procesos patológicos: pielitis crónica, cistitis crónica, hipertrofia de próstata y en los casos en los cuales existe retención vesical de la orina.<sup>3</sup>

**Figura 21. Cristales de fosfato triple<sup>3</sup>**



### **Cristales de fosfato amorfo**

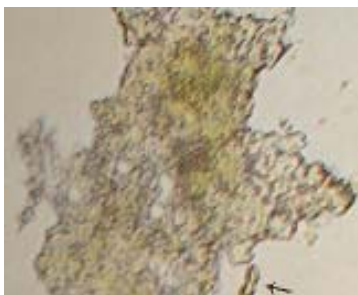
Los cristales de fosfato amorfo (calcio y magnesio). Gránulos incoloros amorfos que aparecen en la orina de pH alcalino o ligeramente ácido. Se ve en forma de acumulaciones o masas; son solubles en ácido acético. Los fosfatos amorfos carecen de significación clínica.<sup>3,4</sup>

### **Cristales de carbonato de calcio**

Pequeños gránulos o esferas incoloras. Forma parejas o dobles parejas en orinas alcalinas. Con ácidos produce anhídrido carbónico. Carecen de significación clínica.<sup>1</sup>



**Figura 22. Cristales de carbonato de calcio.<sup>3</sup>**



### **Cristales de fosfato de calcio**

Los cristales de fosfato de calcio son prismas largos, delgados e incoloros con un extremo puntiagudo, ordenados formando rosetas o estrellas (fosfatos estelares), o en forma de agujas. Pueden también formar placas granulares, de gran tamaño, delgadas e irregulares, flotantes en la superficie de la orina. Los cristales de fosfato de calcio son solubles en ácido acético diluido. Pueden estar presentes en orinas normales, pero también forman cálculos.<sup>3</sup>

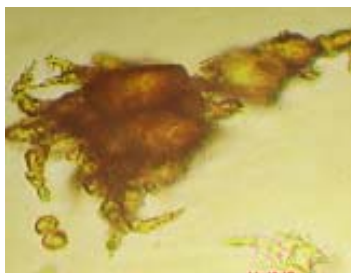
**Figura 23. Cristales de fosfato de calcio<sup>3</sup>**



### **Cristales de biurato de amonio**

Los cristales de biurato de amonio se encuentran en orinas alcalinas y neutras y ocasionalmente en orinas ácidas. Los cristales de biurato de amonio son cuerpos esféricos de color amarillo castaño, con espículas largas e irregulares. Estos cristales se disuelven calentando la orina; son solubles en ácido acético, y dejada la muestra en reposo se forman cristales incoloros de ácido úrico. Los cristales de biurato de amonio constituyen una anomalía solo si se encuentran en orinas recién emitidas.<sup>3</sup>

**Figura 24. Cristales de biurato de amonio<sup>3</sup>**



## **CILINDROS**

Los cilindros son estructuras que resultan de la coagulación intra-tubular de proteínas debida a la disminución del pH y al aumento de la osmolaridad que se produce a nivel de los túbulos contorneados distales y colectores. Pueden incorporar distintos elementos, estructurados o no, en su interior. Toman como molde la luz de los túbulos y adquieren su tamaño y forma, con bordes paralelos, y extremos romos. En raras ocasiones son bifurcados por haberse formado en el sitio en que el túbulo distal se une al colector.

Generalmente se acompañan de proteínas, aunque pueden observarse cilindros hialinos y granuloso en cantidad aumentada sin detectarse proteínas.

Todos los cilindros tienden a disolverse en orinas alcalinas y de baja densidad.<sup>4</sup>

Según su refrigerancia y estructura interna se clasifican en:

- Cilindros hialinos
- Cilindros granuloso
- Cilindros eritrocitarios
- Cilindros leucocitarios
- Cilindros céreos
- Cilindros de células epiteliales
- Cilindros grasos

### **Cilindros hialinos**

Son los que se observan con mayor frecuencia en la orina. Están formados por la proteína de Tamm-Horsfall gelificada y pueden contener algunas inclusiones que se incorporan estando el cilindro en el riñón.

Pueden observarse cilindros hialinos hasta en la enfermedad renal más leve; no se asocian con ninguna enfermedad en particular. En la orina normal pueden encontrarse cilindros hialinos en pequeña cantidad; con frecuencia el número de cilindros aumenta después del ejercicio físico y en los casos de deshidratación fisiológica.

El aumento del diámetro de los cilindros hialinos constituye un signo indicativo más de la gravedad del trastorno, ya que la atrofia del epitelio conduce a dilatación tubular.

**Figura 25. Cilindros hialinos<sup>3</sup>**



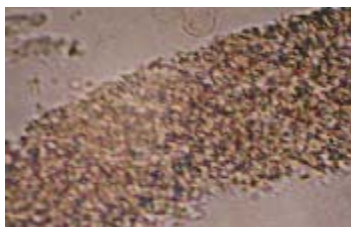
### **Cilindros granulosos**

Casi siempre implican trastorno renal, se encuentran en las enfermedades glomerulares y tubulares, pero también son signo de enfermedad tubulointersticial y rechazo al aloinjerto renal; también suelen verse después del ejercicio físico intenso.<sup>4</sup>

Los gránulos proceden de restos celulares (de leucocitos, de células tubulares), o de proteínas plasmáticas que coagulan dentro de la matriz formada por la proteína de Tamm-Horsfall.<sup>3,4</sup>

La determinación del tipo de granulo (gruesos o finos) carece de significación clínica, sin embargo, no es difícil realizar la distinción. Los cilindros granulosos finos contienen gránulos de color gris o amarillo pálido. Los gruesos contienen gránulos de mayor tamaño y de color más oscuro. Con frecuencia estos cilindros parecen negros debido a la densidad de los gránulos.<sup>1,4</sup>

**Figura 26 Cilindro granuloso<sup>4</sup>**



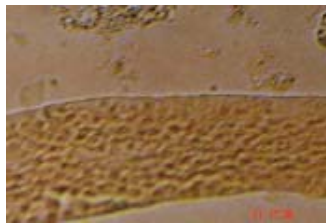
### **Cilindros eritrocitarios**

En los cilindros eritrocitarios es posible distinguir morfológicamente eritrocitos, de allí su denominación. Indica que la lesión está localizada a nivel del nefrón, siendo más comunes en los procesos inflamatorios glomerulares, pero encontrándose también en afecciones túbulo-intersticiales.<sup>3,4</sup>

Pueden encontrarse también cilindros eritrocitarios en el infarto renal, en la pielonefritis grave, en la insuficiencia del ventrículo derecho, en la trombosis de la vena renal, y en la periarteritis nodosa.<sup>3</sup>

Los cilindros eritrocitarios pueden tener color castaño o ser casi incoloros. Pueden estar formados por unos pocos eritrocitos en una matriz proteica, o bien por muchas células aglomeradas sin matriz visible. Si los eritrocitos se encuentran aun intactos y su forma puede detectarse se denominan cilindros eritrocitarios. Si se produce degeneración del cilindro y este pasa a ser un cilindro granuloso de color castaño rojizo, se trata de un cilindro hemoglobínico o eritrocitario.<sup>3</sup>

**Figura 27. Cilindro eritrocitario<sup>4</sup>**



### **Cilindros leucocitarios**

Los leucocitos pueden penetrar en la luz de los túbulos desde el intersticio, a través de las células epiteliales tubulares y entre ellas. De ahí que las enfermedades que podrían ir asociadas a cilindros de leucocitos en la orina presenten exudados neutrófilos e inflamación intersticial en el riñón. La enfermedad más corriente que satisface estos criterios es la pielonefritis. Los cilindros de leucocitos también pueden estar presentes en la enfermedad glomerular por el efecto quimiotáctico del complemento, en la nefritis intersticial, en la nefritis lúpica e incluso en el síndrome nefrótico. En general reflejan una enfermedad tubulointersticial.<sup>1</sup>

**Figura 28. Cilindro leucocitario<sup>21</sup>**



## **Cilindros céreos**

Estos poseen un índice de refracción muy elevado, son amarillos, grises o incoloros y tienen un aspecto uniforme y homogéneo. Con frecuencia aparecen como cilindros anchos y cortos de extremos romos o cortados, y a menudo sus bordes son serrados o de aspecto resquebrajado.<sup>1</sup>

Se ha postulado que pueden formarse a partir de la degeneración de cilindros granulosos. Los céreos se observan en orinas de pacientes con insuficiencia renal crónica grave, hipertensión maligna, amiloidosis renal y neuropatía diabética. También se ven en casos de enfermedad renal aguda, inflamación y degeneración tubular y en el rechazo del aloinjerto de riñón.<sup>3</sup>

**Figura 29. Cilindro cereo<sup>24</sup>**



## **Cilindros de células epiteliales**

Estos cilindros contienen células tubulares renales. Su presencia implica daño renal. A parecen en necrosis tubular aguda, enfermedades virales renales, exposición a fármacos, intoxicación con metales pesados, etilenglicol y salicilatos. Constituyen uno de los signos más importantes para detectar un cuadro agudo de rechazo de transplante.<sup>3,4</sup>

Las células tubulares pueden estar aisladas u ordenadas en forma paralela dentro del mismo cilindro, lo que hace suponer que provienen del mismo segmento tubular.

Es conveniente observar en los cilindros epiteliales las características de las células renales (tamaño, forma, relación núcleo/citoplasma).<sup>4</sup>

## **Cilindros grasos**

Contienen gotas de grasa o cuerpos ovales grasos en su interior. Aparecen en la proteinuria masiva, síndrome nefrótico, y otras proteinurias de origen renal de menor intensidad.<sup>4</sup>

**Figura 30. Cilindro graso**<sup>4</sup>



## ARTEFACTOS

Los artefactos son una serie de elementos que se incorporan a la orina debido, en general, a fallas en la recolección o procesamiento de la muestra. Es importante reconocerlos y distinguirlos de los que sí tienen significado clínico.<sup>4</sup>

- **Almidón:** se usan como talco. Contamina la orina cuando se hace la toma de muestra. Los cristales tienen forma poligonal, una estriación central y bordes refringentes.
- **Talco:** formado por silicatos, con formas anguladas.
- **Cristales de sulfamidas:** precipitan a pH ácido o neutro, en forma de manojos de agujas, concéntricos y asimétricos. En la actualidad es raro verlos porque la mayoría de sulfamidas es más soluble que hace algunos años.
- **Cristales de sustancias radio-opacas:** tienen forma de agujas, son incoloras y precipitan a pH ácido. Pueden aparecer hasta tres días después de la inyección intravenosa de contraste para el estudio del tracto urinario. Elevan considerablemente la densidad (valores superiores a 1.035). Dan falsos (+) en la reacción de precipitación ácida para proteínas.
- **Material fecal:** la orina puede contaminarse con material fecal, en cuyo caso es posible ver en el sedimento urinario fibras musculares parcialmente digeridas o células vegetales.
- **Fibras y pelos:** pueden observarse distintos tipos de fibras provenientes de ropas, pañales, papel higiénico. Su identificación, como la de pelos, es sencilla.

Además se pueden encontrar:

- Gotas de grasas o aceite, debidas a frascos sucios, al uso de cremas de manos y otros lubricantes. Se distinguen de los eritrocitos por ser bien esféricas, refringentes y porque su diámetro varía ampliamente.
- Fragmentos de vidrio
- Rayas del porta-objetos
- Burbujas de aire, en preparados muy delgados o secos.

## 7.0 MICROORGANISMOS QUE AFECTAN LAS VIAS URINARIAS

Todas las áreas del tracto urinario del ser humano sano son estériles, a excepción de la uretra que alberga una microflora residente compuesta por estafilococos coagulasa-negativa, *Streptococcus viridans* y no hemolíticos, lactobácilos, difteroides (*Corynebacterium sp.*), *Neisseria sp.* no patógena, bacilos aerobios gramnegativos transitorios, cocos anaerobios, comensales y ocasionalmente, levaduras.<sup>5, 18, 20</sup>

Microbiológicamente, las bacterias con mayor probabilidad de aislar son enterobacterias; aunque, se deben contemplar antecedentes de infección, administración previa de antimicrobianos, instrumentación de vías urinarias e índole de inoculación urinaria (aguda o crónica), ya que los agentes etiológicos varían de una a otra. En aguda *Escherichia coli*, con sus diferentes serotipos (150 serotipos O, 50 H y 100 K), es responsable en 85-90% de casos, 6-9 el resto (10-15%) es originado por *Proteus*, *Klebsiella*, *Pseudomonas sp.*, *Staphylococcus epidermidis* y *Acinetobacter*, sobre todo las dos últimas en pacientes con anomalías urológicas, como hidronefrosis y manipulaciones uretrales con catéteres, vejiga neurogénica, uropatía obstructiva, uso de inmunosupresores, antibióticos de amplio espectro, padecimientos tumorales y neoplásicos.<sup>5, 8, 9, 14, 16, 18, 22</sup>

En pacientes hospitalizados, las infecciones de vías urinarias constituye del 17.6 al 30% del total de infecciones nosocomiales por cateterización uretral.<sup>8, 14</sup> Las crónicas están representadas por *Klebsiella*, *Aerobacter*, *Proteus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus faecalis* y estafilococos. La participación de agentes antimicóticos está limitada a *Candida albicans*, principalmente en infección aguda diseminada que afecta ambos riñones.<sup>5, 14, 18, 22</sup>

## 8.0 VALORES DE REFERENCIA DEL EXAMEN GENERAL DE ORINA

<b>EXAMEN</b>	<b>VALOR DE REFERENCIA</b>
<b>FÍSICO</b>	
Color	Amarillo claro
Aspecto	Claro a ligeramente turbio
Olor	Sui generis
Densidad	1.010 – 1.030
<b>QUÍMICO</b>	
pH	5 - 7
Proteínas	Negativo
Glucosa	Negativo
Hemoglobina	Negativo
Cuerpos cetónicos	Negativo
Bilirrubinas	Negativo
Urobilinógeno	0.2 – 1.0 UE/dl
<b>MICROSCÓPICO</b>	
Sedimento	Por campo/microscópico
Leucocitos	0 - 5 Por campo
Eritrocitos	1 – 2 Por campo
Células epiteliales	Escasas Por campo
Bacterias	Escasas Por campo



## **9.0 OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

Evaluar la incidencia del aumento de leucocitos y bacterias en las vías urinarias en niños de 0 a 12 años de edad del municipio de Tepetzotlan Estado de México, a través de un examen general de orina, para proponer medidas sanitarias que disminuyan el porcentaje de estos casos.

### **OBJETIVO PARTICULAR:**

- Establecer, si es posible un diagnóstico presuncional de infección urinaria, basándose solo en los resultados del examen microscópico del sedimento urinario.

## **10.0 MATERIALES Y METODOS:**

Tipo de estudio: Porcentual.

Población de estudio: Examen general de orina de niños y niñas de 0 a 12 años de edad del municipio de Tepotzotlan estado de México.

Tamaño de muestra y muestreo:

Muestra total de 60 casos de los cuales 30 son niñas y 30 son niños de 0- 12 años de edad. Del periodo de Junio a Diciembre de 2006; del cual el muestreo fue aleatorio.

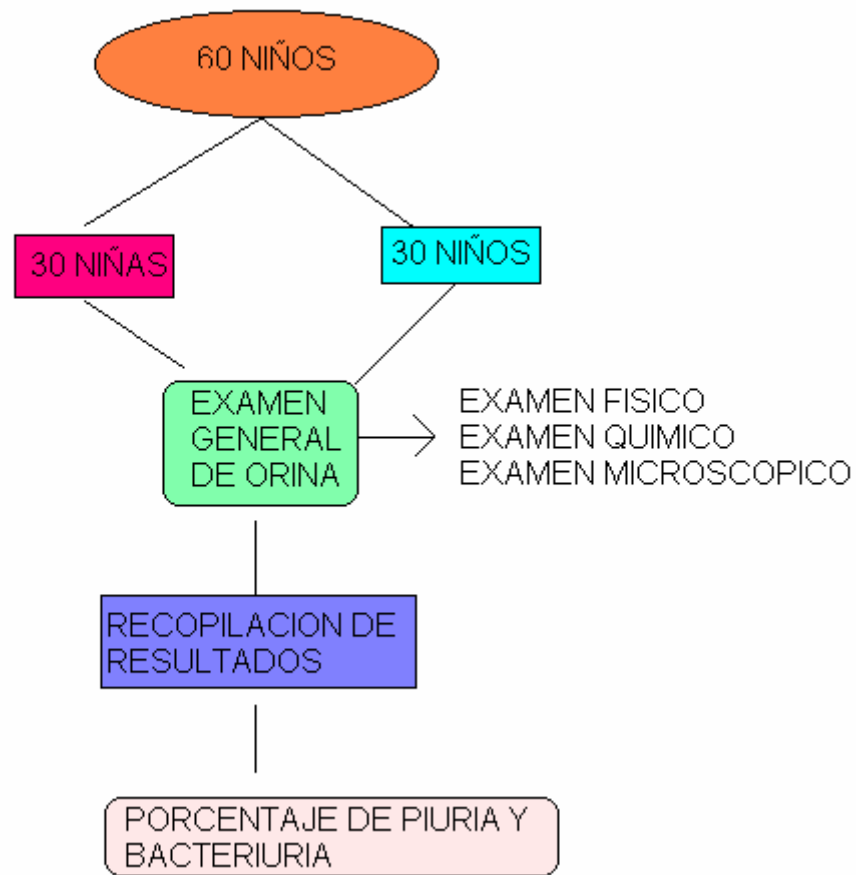
Técnicas y procedimientos:

Recolección de la muestra de orina. Previo a la toma de muestras se indico a los padres de los pacientes la medidas necesarias para obtener una muestra de chorro medio de orina; se realizo una higiene con jabón y abundante agua en el área alrededor de la uretra posteriormente se dejo escapar la porción inicial del chorro de orina y se recolecto la porción media en un envase estéril. En bebes se utilizo bolsa de plástico plegada al periné, después de una higiene con jabón y abundante agua, la bolsa se fijo a los genitales Se realizó un examen general de orina en el que se incluye examen físico, examen químico y examen del sedimento; donde se utilizaron la técnica de tiras reactivas en el caso del examen químico, microscopia en el caso del examen del sedimento. El examen general de orina se proceso inmediatamente.

Previo a la recolección datos; se solicitó la autorización del encargado de el laboratorio de análisis clínicos “Asís”, por razones de ética, garantizándose además la confidencialidad de la información. Posteriormente se revisaron las bitácoras del laboratorio para la confirmación de los resultados del examen general de orina; de los cuales se tomaron en cuenta la cantidad de leucocitos y bacterias para calcular su incidencia en los pacientes pediátricos.

Se calculó el porcentaje de presencia de piuria y bacteriuria del examen general de orina en los casos que presentaron tal aumento.

## 10.1 DIAGRAMA DE FLUJO



## 10.2 DATOS DE LOS RESULTADOS DEL EXAMEN GENERAL DE ORINA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS

### NIÑAS

PACIENTE 1		SEXO FEMENINO		EDAD 11 AÑOS
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.020			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	5.0			
PROTEINAS	+			
HEMOGLOBINA	++			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	++	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	2 – 4	POR CAMPO		
ERITROCITOS	20 - 22	POR CAMPO		
CÉLULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

PACIENTE 2		SEXO FEMENINO		EDAD 10 AÑOS
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.025			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	3 – 5	POR CAMPO		
ERITROCITOS	1 – 2	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 3</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>		<b>EDAD 10 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Ámbar			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.030			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.0			
PROTEINAS	++			
HEMOGLOBINA	+			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	++	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	2 – 4	POR CAMPO		
ERITROCITOS	14 – 16	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	++	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 4</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>		<b>EDAD 3 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.025			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.5			
PROTEINAS	TRAZAS			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	1 – 2	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 5</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>	<b>EDAD 6 MESES</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>			
COLOR	Amarillo claro		
OLOR	Sui géneris		
ASPECTO	Ligeramente turbio		
DENSIDAD	1.020		
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>			
pH	5.0		
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>			
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO	
LEUCOCITOS	1 – 3	POR CAMPO	
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO	
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO	
BACTERIURIA	+	POR CAMPO	

<b>PACIENTE 6</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>	<b>EDAD 6 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>			
COLOR	Amarillo		
OLOR	Sui géneris		
ASPECTO	Ligeramente turbio		
DENSIDAD	1.020		
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>			
pH	7.0		
PROTEINAS	TRAZAS		
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>			
SEDIMENTACIÓN	++	POR CAMPO	
LEUCOCITOS	1 – 3	POR CAMPO	
ERITROCITOS	1 – 2	POR CAMPO	
CELULAS EPITELIALES	++	POR CAMPO	
BACTERIURIA	++	POR CAMPO	
CRISTALES DE FOSFATO AMORFO	+	POR CAMPO	

<b>PACIENTE 7</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>		<b>EDAD 7 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo claro			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.020			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	4 – 6	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 8</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>		<b>EDAD 8 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.025			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	5.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	++	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	3 – 5	POR CAMPO		
ERITROCITOS	1 – 3	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 9</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>		<b>EDAD 1 AÑO 9 MESES</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.025			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	7.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	++	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	1 – 2	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		
CRISTALES DE ACIDO URICO	++	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 10</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>		<b>EDAD 7 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo claro			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.020			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.0			
PROTEINAS	+			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	4 – 6	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		



<b>PACIENTE 11</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>		<b>EDAD 3 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Fétido			
ASPECTO	Turbio			
DENSIDAD	1.020			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.0			
PROTEINAS	++			
CETONAS	+++			
NITRITOS	+			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	++++	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	28 - 30	POR CAMPO		
ERITROCITOS	1 - 2	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	++++	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+++	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 12</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>		<b>EDAD 5 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.020			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	7.0			
PROTEINAS	TRAZAS			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	++	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	6 - 8	POR CAMPO		
ERITROCITOS	1 - 2	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+++	POR CAMPO		
CRISTALES DE FOSFATO TRIPLE	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 13</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>		<b>EDAD 2 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.008			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	2 – 3	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0– 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 14</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>		<b>EDAD 7 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.030			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.0			
HEMOGLOBINA	TRAZAS			
NITRITOS	+			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	++	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	INCONTABLES	POR CAMPO		
ERITROCITOS	2 – 3	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+++	POR CAMPO		
CELULAS RENALES	++	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 15</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>		<b>EDAD 8 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Fétido			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.020			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	5.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	++	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	20 - 25	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 - 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	++	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+ ++	POR CAMPO		
CRISTALES DE URATO AMORFO	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 16</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>		<b>EDAD 6 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Frutas			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.020			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	5.0			
HEMOGLOBINA	TRAZAS			
C. CETONICOS	+++			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	2 - 3	POR CAMPO		
ERITROCITOS	3 - 4	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 17</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>		<b>EDAD 12 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo claro			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.020			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	2 – 3	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 0	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 18</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>		<b>EDAD 6 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.025			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	5.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	2 – 3	POR CAMPO		
ERITROCITOS	2 – 3	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		
CRISTALES DE URATO AMORFO	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 19</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>		<b>EDAD 6 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Fétido			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.030			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.0			
PROTEINAS	TRAZAS			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	++	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	6 – 8	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	++	POR CAMPO		
BACTERIURIA	++	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 20</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>		<b>EDAD 12 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.015			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	2 – 3	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 21</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>	<b>EDAD 6 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>			
COLOR	Amarillo		
OLOR	Sui géneris		
ASPECTO	Ligeramente turbio		
DENSIDAD	1.020		
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>			
pH	5.0		
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>			
SEDIMENTACIÓN	++	POR CAMPO	
LEUCOCITOS	6 – 8	POR CAMPO	
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO	
CELULAS EPITELIALES	++	POR CAMPO	
BACTERIURIA	++	POR CAMPO	

<b>PACIENTE 22</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>	<b>EDAD 12 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>			
COLOR	Amarillo		
OLOR	Fétido		
ASPECTO	Turbio		
DENSIDAD	1.015		
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>			
pH	5.0		
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>			
SEDIMENTACIÓN	++++	POR CAMPO	
LEUCOCITOS	INCONTABLES	POR CAMPO	
ERITROCITOS	0 – 2	POR CAMPO	
CELULAS EPITELIALES	++	POR CAMPO	
BACTERIURIA	++++	POR CAMPO	

<b>PACIENTE 23</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>		<b>EDAD 4 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.015			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	5.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
ERITROCITOS	1 – 2	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	++	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 24</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>		<b>EDAD 5 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.010			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	7.0			
C. CETONICOS	TRAZAS			
BILIRRUBINAS	+			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	++	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	8 – 10	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+++	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 25</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>		<b>EDAD 4 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.025			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	++	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	6 – 8	POR CAMPO		
ERITROCITOS	1 – 2	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	++	POR CAMPO		
CRISTALES DE OXALATO DE CALCIO	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 26</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>		<b>EDAD 12 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.015			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	++++	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	3 – 6	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	++++	POR CAMPO		
BACTERIURIA	++	POR CAMPO		
CRISTALES DE URATO AMORFO	+	POR CAMPO		



<b>PACIENTE 27</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>		<b>EDAD 4 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.025			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.0			
HEMOGLOBINA	++			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	++	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	6 - 8	POR CAMPO		
ERITROCITOS	20 - 25	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	++	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+++	POR CAMPO		
CILINDROS GRANULOSOS	0 - 2	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 28</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>		<b>EDAD 5 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.025			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	++++	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	15 - 20	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 - 2	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	++	POR CAMPO		
CELULAS RENALES	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 29</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>		<b>EDAD 3 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.025			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.5			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	++	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	2 – 3	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		
CILINDRO GRANULOSO	0 – 1	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 30</b>		<b>SEXO FEMENINO</b>		<b>EDAD 6 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo claro			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.025			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	7.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	1 – 3	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 0	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

## NIÑOS

<b>PACIENTE 1</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 12 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.025			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	++	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	1 - 2	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 - 2	POR CAMPO		
CÉLULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 2</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 12 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.030			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	++	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	1 - 2	POR CAMPO		
ERITROCITOS	1 - 2	POR CAMPO		
CÉLULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	++	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 3</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 8 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo claro			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.005			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	8.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
ERITROCITOS	1 – 2	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		
CRISTALES DE OXALATO DE CALCIO	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 4</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 11 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo claro			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Transparente			
DENSIDAD	1.010			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	7.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	1 – 2	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 0	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 5</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 8 MESES</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Transparente			
DENSIDAD	1.020			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	5.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	1 – 3	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 6</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 3 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Lechoso			
OLOR	Fétido			
ASPECTO	Turbio			
DENSIDAD	1.025			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	5.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+++	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	1 – 3	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		
CRISTALES DE URATO AMORFO	++++	POR CAMPO		

PACIENTE 7		SEXO MASCULINO		EDAD 8 MESES
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo claro			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Turbio			
DENSIDAD	1.020			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.5			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	1 – 3	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

PACIENTE 8		SEXO MASCULINO		EDAD 7 MESES
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo claro			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Transparente			
DENSIDAD	1.020			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	1 – 2	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 9</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 3 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Transparente			
DENSIDAD	1.025			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	1 – 2	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 0	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 10</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 6 DIAS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Transparente			
DENSIDAD	1.000			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	5.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 11</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 4 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Transparente			
DENSIDAD	1.020			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	1 – 2	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 0	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 12</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 5 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.030			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	5.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	1 – 2	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		



<b>PACIENTE 13</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 8 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.005			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	8.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	1 – 2	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0– 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 14</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 8 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Fétido			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.030			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.0			
HEMOGLOBINA	TRAZAS			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	1 – 2	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 0	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 15</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 6 MESES</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.020			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	++	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	1 – 2	POR CAMPO		
ERITROCITOS	1 - 2	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	++	POR CAMPO		
BACTERIURIA	++	POR CAMPO		
CRISTALES DE URATO AMORFO	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 16</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 11 MESES</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.020			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	7.0			
HEMOGLOBINA	+			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	++	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	1 – 2	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	++	POR CAMPO		
CRISTALES DE URATO AMORFO	++	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 17</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 12 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo claro			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.025			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	5.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	++	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	1 – 2	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		
CRISTALES DE OXALATO DE CALCIO	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 18</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 1 AÑO</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.010			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	5.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	1 – 2	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 19</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 12 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.020			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 20</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 3 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Transparente			
DENSIDAD	1.005			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	1 – 3	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 21</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 6 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Fétido			
ASPECTO	Turbio			
DENSIDAD	1.030			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	5.0			
PROTEINAS	TRAZAS			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	1 – 2	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 22</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 6 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente Turbio			
DENSIDAD	1.025			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	7.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	0 - 1	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		
CRISTALES DE FOSFATO TRIPLE CRISTALES DE ACIDO URICO	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 23</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 12 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo claro			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Transparente			
DENSIDAD	1.010			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	7.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 24</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 5 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.020			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	2 – 4	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		
CRISTALES DE OXALATO DE CALCIO	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 25</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 11 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.020			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	2 – 3	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		
CRISTALES DE URATO AMORFO	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 26</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 6 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo claro			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.025			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	7.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	1 – 3	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 0	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 27</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 9 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.030			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	5.0			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	1 – 3	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

<b>PACIENTE 28</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 7 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.025			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.0			
PROTEINAS	+			
HEMOGLOBINA	TRAZAS			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	++	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	4 - 6	POR CAMPO		
ERITROCITOS	2 - 3	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	++	POR CAMPO		

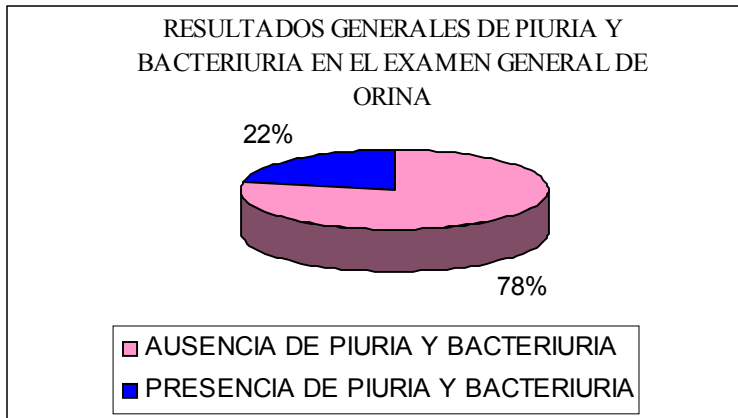


<b>PACIENTE 29</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 12 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.015			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	6.5			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	+	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	1 – 2	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

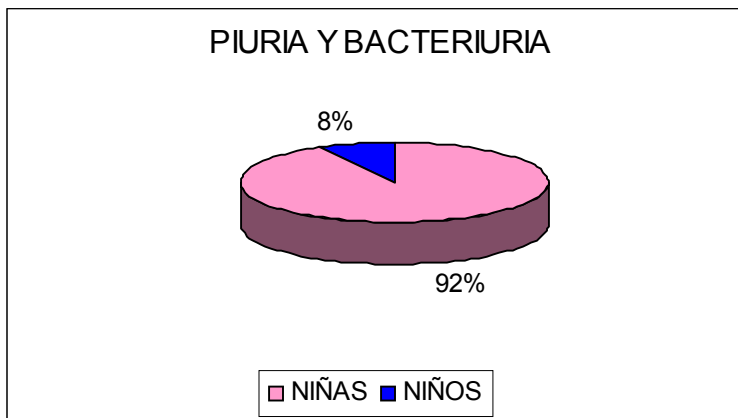
<b>PACIENTE 30</b>		<b>SEXO MASCULINO</b>		<b>EDAD 7 AÑOS</b>
<b>EXAMEN FÍSICO</b>				
COLOR	Amarillo claro			
OLOR	Sui géneris			
ASPECTO	Ligeramente turbio			
DENSIDAD	1.010			
<b>EXAMEN QUÍMICO</b>				
pH	5.0			
C. CETONICOS	TRAZAS			
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>				
SEDIMENTACIÓN	++	POR CAMPO		
LEUCOCITOS	2 – 3	POR CAMPO		
ERITROCITOS	0 – 1	POR CAMPO		
CELULAS EPITELIALES	+	POR CAMPO		
BACTERIURIA	+	POR CAMPO		

## 11.0 RESULTADOS

**GRAFICA 1.**  
**RESULTADOS GENERALES DE LA PRESENCIA Y AUSENCIA DE PIURIA Y BACTERIURIA EN EL EXAMEN GENERAL DE ORINA**



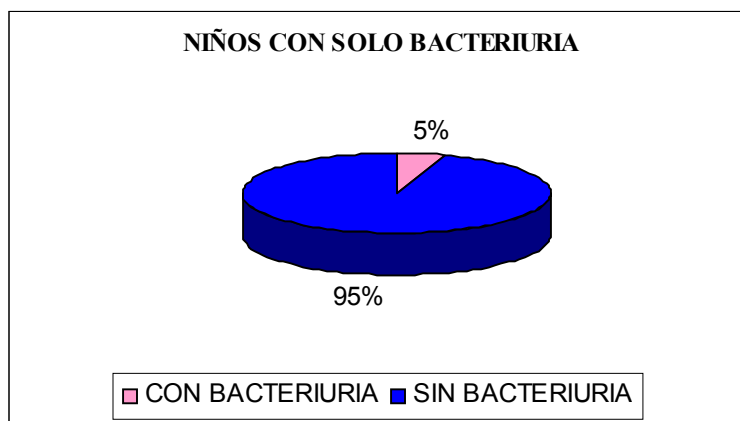
**GRAFICA 2.**  
**PORCENTAJE TOTAL DE NIÑOS QUE PRESENTARON PIURIA Y BACTERIURIA EN EL EXAMEN GENERAL DE ORINA**



**GRAFICA 3.**  
**PORCENTAJE DE NIÑOS QUE PRESENTARON SOLO PIURIA EN EL EXAMEN GENERAL DE ORINA**



**GRAFICA 4.**  
**PORCENTAJE DE NIÑOS QUE PRESENTARON SOLO BACTERIURIA EN EL EXAMEN GENERAL DE ORINA**



## 12.0 DISCUSION

Se realizaron examen físico, químico y microscópico de 60 muestras de orina (30) de niñas y (30) de niños; de 0 a 12 años de edad del municipio de Tepotzotlan Estado de México para tratar de determinar la incidencia de piuria y bacteriuria como causa de infección urinaria.

Al evaluar los resultados generales de la presencia y ausencia de piuria y bacteriuria en el examen general de orina en la grafica 1 encontramos que el 22 % del total de niños presentaron piuria y bacteriuria; de este porcentaje 92 % eran niñas y 8 % niños como podemos ver en la grafica 2; estos resultados coinciden con el artículo 7 en el cual dice que esta prevalencia en niñas se debe a que la uretra es más corta con relación en el niño, y ciertos microorganismos como *Escherichia coli* el cual es flora habitual, tiene capacidad microbiológica para adherirse en paredes del tracto urinario por lo cual, es mas probable que invada la uretra de las niñas por la cercanía con el ano.

Algunos de estos niños que presentaron piuria y bacteriuria tienen presencia de nitritos lo que nos indica una infección urinaria por microorganismos gram negativos lo que sustenta al articulo 7. También algunos de estos pacientes presentan hemoglobina, proteínas, cristales, así como células renales lo cual nos dice que hay un probable daño renal o infección urinaria.

En la grafica 3 podemos ver que solo el 3 % de pacientes (en este caso niñas) presento piuria sin bacteriuria; el aumento de leucocitos se da por procesos inflamatorios en el tracto urinario o en sus adyacencias; como en tuberculosis renal; también se observa en patologías no infecciosas, como en la glomerulonefritis aguda, nefritis lúpica, acidosis tubular renal, deshidratación, fiebre y en la irritación no infecciosa del uréter, vejiga o uretra.

En la grafica 4; 5 % de los pacientes (en este caso niños) presentaron bacteriuria sin piuria; la presencia de bacteriuria la podemos observar en pacientes con anomalías urológicas, como hidronefrosis y manipulaciones uretrales con catéteres, vejiga neurogénica, uropatía obstructiva, uso de inmunosupresores, antibióticos de amplio espectro, padecimientos tumorales y neoplásicos; las bacterias con mayor probabilidad de aislar son enterobacterias. Cabe mencionar que en dos de estos niños la toma de muestra se realizo con bolsa plegada al periné y aunque se tomaron las medidas necesarias para obtener una buena muestra, está suele reflejar la flora perineal y rectal y con frecuencia genera resultados dudosos, en este caso la presencia de bacteriuria.

Se puede considerar que la incidencia de piuria y bacteriuria en un examen general de orina es causa de infección urinaria; sin embargo esté debe confirmarse con un cultivo de orina.

### 13.0 CONCLUSIONES

- Las niñas presentaron un aumento considerable de piuria y bacteriuria con respecto a los niños; por lo tanto se recomienda tomar medidas sanitarias preventivas como: mantener el área genital limpia, usar ropa interior de algodón, limpiarse de adelante hacia atrás.
- La presencia de piuria sin bacteriuria indica un proceso inflamatorio del tracto urinario y también se encuentra en patologías no infecciosas.
- La presencia de bacteriuria sin piuria se observa en pacientes con manipulaciones uretrales con catéteres, anomalías urológicas y también se observan en muestras contaminadas.
- Si es posible un diagnóstico presuncional de infección urinaria, basándose solo en los resultados del examen microscópico del sedimento urinario; sin embargo esté debe confirmarse con un urocultivo.

## 14.0 BIBLIOGRAFIA

1. Bernard Henry John. Diagnóstico y Tratamientos Clínicos por el Laboratorio. Editorial Salvat. México 1993.
2. Nelson J. Argeri. Análisis de Orina fundamentos y practica. Editorial Panamericana. Buenos aires, Argentina 1993
3. Graff Sister Laurine. Análisis de Orina atlas color. Editorial Panamericana. Buenos aires, Argentina 1987.
4. Denner Susana. Análisis de orina atlas del sedimento urinario. Centro de publicaciones universidad nacional del litoral. Santa Fe Argentina, 1996.
5. Doctores Bernardo Alonso, Preceda Macarena. Infección urinaria en niños: agentes patógenos y sensibilidad antibiótica. Uruguay 2001, 72 (4), 270-275.
6. Reyes Gómez Ulises, Pérez García Juan. Cuadro clínico inicial y etiología de la Infección urinaria en niños. Revista Mexicana. Puer. Ped. 2002; 9(53):173-178.
7. Medina Escobedo Martha, Ramírez Hernández Maria. Examen general de orina en Recién nacidos sanos. Revista Mexicana. Puer Ped 2003; 9(68):105-109.
8. Hoberman A, Chao HP, Keller DM, Hickey R, Davis HW, Ellis D Prevalence of urinary tract infection in febrile infants. J Pediatr. 2003; 123(1):17-23.
9. Jawetz, Melnick. Microbiología Médica. editorial el Manual moderno.16 edición. México. 1999.
10. Harrison. Principios de Medicina Interna. 15ª ed., ED. Mc Graw Hill Interamericana Editores S.A. España, 2002, Vol. II.
11. Nelson. Tratado de Pediatría. 15 edición. Volumen 1. editorial Mc Gaw-Hill interamericana. México 1997.
12. Guyton y May. Tratado de Fisiología Médica, 10ª ed. Editorial Mc Graw-Hill, España, 2001.
13. Quiroz Gutiérrez Fernando. Anatomía Humana. 13 edición. volumen 1. Editorial Porrúa. México 2001.
14. Walsh Patrick. Campbell. Urología. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires 2004.
15. Nicoli Diana. Manual de Pruebas Diagnosticas. Editorial el Manual Moderno. México 2004.
16. Dr. Malo Rodríguez Gustavo. Infección urinaria en niños menores de dos años. Sociedad colombiana de urología. Guía practica clínica. 2000. Pág. 1 – 30.
17. [www.monografia.com/anatomia/index.html](http://www.monografia.com/anatomia/index.html)
18. [www.monografias.com/trabajos7/mafu/mafu/shtml](http://www.monografias.com/trabajos7/mafu/mafu/shtml)
19. [www.umm.edu/esp\\_ency/article/003579.html](http://www.umm.edu/esp_ency/article/003579.html)
20. [www.fortunecity.es/banners/interstitial.html](http://www.fortunecity.es/banners/interstitial.html)
21. [www.aeped.es/tmas/itos/orina.html](http://www.aeped.es/tmas/itos/orina.html)
22. Tanagho A Emil. Urología General de Smith. Editorial el Manual Moderno. México 1993.
23. [www.eccpn.aibarra.org/capitulo35.htm](http://www.eccpn.aibarra.org/capitulo35.htm)
24. [www.es.wikipedia.org/composici.C3\\_de\\_la\\_orina](http://www.es.wikipedia.org/composici.C3_de_la_orina)

