



1859

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA SALUD HUMANA

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

**TEMA:**

IDENTIFICACIÓN DE AGENTES BACTERIANOS CAUSANTES DE INFECCIONES DE VIAS URINARIAS EN MUJERES DE 12 A 60 AÑOS DEL BARRIO PASALLAL DE LA PARROQUIA SANGUILLIN DEL CANTÓN CALVAS.

Tesis previa a la obtención del título de Licenciada en Laboratorio Clínico

**Autora:**

Andrea Yuliana Ojeda Merino

**Director:**

Dr. Tito Carrión

Loja – Ecuador

2013

# CERTIFICACIÓN DEL DOCENTE DIRECTOR

Loja 22 de julio del 2013

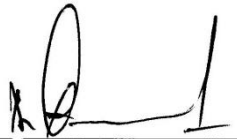
Dr. Tito Carrión Dávila

**DOCENTE DEL ÁREA DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**CERTIFICO:**

Que el trabajo de investigación titulado: **“IDENTIFICACIÓN DE AGENTES BACTERIANOS CAUSANTES DE INFECCIONES DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES DE 12 A 60 AÑOS DEL BARRIO PASALLAL DE LA PARROQUIA SANGUILLÍN DEL CANTÓN CALVAS”** elaborado por la Srta., Andrea Yuliana Ojeda Merino, estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico, ha sido desarrollado, corregido y orientado bajo mi estricta dirección, y una vez que se enmarca dentro de las exigencias del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, autorizo su presentación, disertación y defensa.



---

Dr. Tito Carrión Dávila

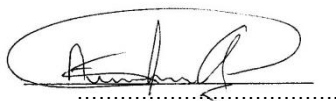
**DIRECTOR DE TESIS**

## AUTORÍA

Yo, Andrea Yuliana Ojeda Merino, declaro ser autora de la tesis titulada: **“IDENTIFICACIÓN DE AGENTES BACTERIANOS CAUSANTES DE INFECCIONES DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES DE 12 a 60 AÑOS, DEL BARRIO PASALLAL DE LA PARROQUIA SANGUILLÍN DEL CANTÓN CALVAS”**, y exoneró a la Universidad Nacional de Loja, al Área de la Salud Humana así como a sus representantes jurídicos, de todo posible reclamo o acción legal originados por el contenido que aquí se presenta.

Así mismo autorizo a la Universidad Nacional de Loja publique esta investigación para que forme parte de la Institución - Biblioteca Virtual, de considerarla pertinente.

**Firma:**



**N° de cédula:**

1105141905

**Fecha:**

20 de julio de 2013

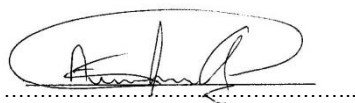
## CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo, Andrea Yuliana Ojeda Merino, autora de la tesis: **“IDENTIFICACIÓN DE AGENTES BACTERIANOS CAUSANTES DE INFECCIONES DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES DE 12 a 60 AÑOS DEL BARRIO PASALLAL DE LA PARROQUIA SANGUILLÍN DEL CANTÓN CALVAS”**, cumpliendo el requisito que permite obtener el grado de Licenciada en Laboratorio Clínico, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja, difunda con fines estrictamente académicos la producción intelectual de esta casa de estudios superiores.

Los usuarios, libremente, pueden consultar el contenido de este trabajo a través del Repositorio Digital Institucional (RDL), accediendo a las redes de información del país y del extranjero con las cuales la universidad mantenga un convenio.

La Universidad Nacional de Loja no se hace responsable por el plagio o copia injustificada de la presente tesis que sea realizada por un tercero. Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 26 de días del mes de junio de dos mil trece, firma su autora.

**Firma:**



**Autora:** Andrea Yuliana Ojeda Merino

**Cédula:** 1105141905

**Dirección:** Cdla. Operadores Correo Electrónico: andrea\_gem123@hotmail.com

**Teléfono:** 0994922067

## DEDICATORIA

A Dios, padre nuestro, a la virgen María que con su manto sagrado guía mi vida y protege el camino de mi profesión.

A mis padres, quienes con su rigor, fe, confianza y sacrificio diario están conmigo desde el inicio de mi formación académica y han sabido dar todo de sí para que alcance mis metas profesionales. Su esfuerzo ahora da frutos.

A mis hermanos que con sus consejos y ejemplo me dieron fuerza y motivos para luchar por lo que quiero, especialmente, a Jorge por acompañarme durante toda mi etapa estudiantil, llenando mi pensamiento con sabias palabras de superación. Finalmente, a los amigos con quienes compartí mi formación académica.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco, profundamente, a la ilustre Universidad Nacional de Loja que me acogió dentro de sus aulas en las cuales me formé científica y humanísticamente durante cuatro años, terminando con eficacia mi carrera universitaria.

Mi agradecimiento al Área de la Salud Humana y su carrera de Laboratorio Clínico por permitirme alcanzar mis metas personales y culminar mis estudios superiores.

Expreso también, mi reconocimiento a la Lic. Enma Flores, profesional que me apoyó y motivó permanentemente en la elaboración del informe final de esta investigación.

A mi director de tesis, Dr. Tito Carrión Dávila, quien con su experiencia y firme asesoramiento supo guiarme en la realización, dirección y revisión del trabajo aquí expuesto.

Así mismo a los habitantes del barrio Pasallal que colaboraron en el desarrollo de esta tesis, especialmente, a las mujeres que facilitaron las muestras de orina.

Al Dr. Fabián Betancur, propietario del Laboratorio San Gabriel, espacio fundamental que permitió llevar acabo mi investigación y obtener resultados científicos.

Y sobre todo agradezco a mi familia, pilar fundamental de mi existencia, que me brindó su apoyo constante y me dio la oportunidad de realizarme profesionalmente

# **1. TÍTULO**

**IDENTIFICACIÓN DE AGENTES BACTERIANOS CAUSANTES DE INFECCIONES DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES DE 12 A 60 AÑOS DEL BARRIO PASALLAL DE LA PARROQUIA SANGUILLÍN DEL CANTÓN CALVAS**

## **2. RESUMEN**



Se considera como infección de vías urinarias (IVU) a la presencia y multiplicación de microorganismos en la orina debido a la infección de la uretra, vejiga y riñón, por lo regular las bacterias ingresan a la uretra y migran hacia la vejiga, provocando una infección en el tracto genitourinario, las IVU son infecciones comunes que afectan al ser humano durante toda su vida, y se presentan con mayor frecuencia en la mujer que en el hombre. Se ha comprobado que entre el 10 y el 30% de las mujeres padecen alguna infección urinaria en el curso de su existencia, hay algunos factores que aumentan el riesgo de una IVU; esto incluye: la actividad sexual, el embarazo, factores genéticos, retención urinaria y edad avanzada, es por ello que la presente investigación tuvo como objetivos: Identificar los agentes bacterianos causantes de infecciones de vías urinarias en mujeres de 12 a 60 años y conocer el grupo etario en el cual las mujeres son más vulnerables a adquirir IVU, para lo cual se realizó una investigación de tipo descriptivo y de cohorte transversal, utilizando el método de uroanálisis y urocultivo, cuya muestra fueron 52 mujeres que cumplieron con los criterios de inclusión, lo cual permitió identificar las bacterias causantes de IVU, las principales bacterias que se encontraron fueron, *Escherichia coli* en un 39% de los casos, *Klebsiella oxytoca* en un 22%, *Proteus vulgaris* en un 17%, *Proteus mirabilis* en un 11%, *Enterobacter agglomerans* y *Staphylococcus epidermidis* en un 6%, siendo las más afectadas las mujeres de edad comprendida entre 33-42 años (28 %).

**Palabras clave:** IVU, Microbilógicos, *Escherichia coli*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus vulgaris*, *Proteus vulgaris*, *Enterobacter agglomerans* y *Staphylococcus epidermidis*.

## SUMMARY

Is considered as urinary tract infection (UTI ) for the presence and proliferation of microorganisms in the urine due to infection of the urethra , bladder and kidney , usually bacteria enter the urethra and migrate into the bladder causing infection in the genitourinary tract , UTIs are common infections affecting humans throughout their lives , and occur more frequently in women than in men . It was found that between 10 and 30% of women suffer from a urinary tract infection in the course of its existence, there are some factors that increase the risk of a UTI , this includes: sexual activity , pregnancy, genetics, retention urinary and older, which is why this study aims to: identify the bacterial agents causing urinary tract infections in women of 12-60 years age group know where women are more vulnerable to acquiring UTI for which research was conducted descriptive and cross-sectional cohort, using the method of urinalysis and urine culture, whose shows were 52 women who met the inclusion criteria , which identified UTI -causing bacteria, the main bacteria that were found, *Escherichia coli* in 39%, of cases, *Klebsiella oxytoca* by 22 %, *Proteus vulgaris* by 17%, *Proteus mirabilis* by 11%, *Enterobacter agglomerans* and *Staphylococcus epidermidis* by 6%, the most affected women aged between 33-42 years (28%).

**Keywords:** IVU , Microbilógicos , *Escherichia coli*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus vulgaris*, *Proteus vulgaris*, *Enterobacter agglomerans* and *Staphylococcus epidermidis*.

### **3. INTRODUCCIÓN**

La infección urinaria o infección del tracto urinario (IVU) se caracteriza por la existencia de gérmenes patógenos en la orina debido a la infección de la uretra, la vejiga y el riñón, por lo regular, bacterias que ingresan a la uretra y luego a la vejiga.<sup>[1]</sup>

Las mujeres tienden a presentar infecciones de las vías urinarias más a menudo porque la uretra es más corta en ellas que en el hombre. Existen algunos factores que aumentan el riesgo de una infección urinaria, estos incluyen: la actividad sexual, el embarazo, factores genéticos, retención urinaria y edad avanzada<sup>[1]</sup>.

La bacteria responsable de la mayoría de las infecciones de vías urinarias, es la *Escherichia coli* (*E. coli*), que vive en el intestino de personas sanas sin causar infecciones<sup>[1]</sup>.

La *Escherichia coli* tiene pequeñas proyecciones en forma de cilios, que le ayudan a adherirse firmemente a las células de las paredes de las vías urinarias; un revestimiento en su superficie externa puede protegerla, frente al sistema inmunológico natural del cuerpo que intenta eliminarlas<sup>[1]</sup>.

La identificación de estos microorganismo se realiza mediante un cultivo de orina y pruebas bioquímicas específicas para la detección de bacterias, previamente se elabora un análisis físico, químico de la orina y gota fresca para así obtener su diagnóstico respectivo

En estudios aplicados a escala mundial las Infecciones de vías urinarias (IVU) constituyen aproximadamente el 40% del total de infecciones intrahospitalarias en mujeres, mostrando que el 92% de éstas son causadas por un tipo de bacterias y 8% causadas por más de un tipo de bacterias, siendo los agentes causales más frecuentes la *Escherichia coli*, *Enterococcus spp.* , *Klebsiella spp.*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Proteus spp.*<sup>[2]</sup>

Aproximadamente del 25 al 35% de las mujeres de entre 20 y 40 años han padecido algún episodio de IVU durante su vida, la mayoría se produce en mujeres con tracto urinario y función renal normales. [2]

Todo esto hace que hoy en día las IVU se hayan convertido en uno de los problemas más relevantes en el campo de Salud Pública porque es una infección asociada a una serie de factores que engloban la parte social y educativa, más aún en la población femenina que ha servido como objeto de estudio, este grupo humano es el más vulnerable a padecer este tipo de infecciones, por eso la presente investigación titulada identificación de agentes bacterianos causantes de infecciones de vías urinarias en mujeres de 12 a 60 años en el barrio Pasallal de la Parroquia Sanguillín del Cantón Calvas

Entre los objetivos planteados se estableció identificar los principales agentes bacterianos que causan infecciones de vías urinarias y así conocer el grupo etario más vulnerable en adquirir estas afecciones. Los resultados obtenidos se entregaron mediante un formato de reporte a los pacientes que formaron parte del trabajo de investigación y al médico pertinente, para así tomar medidas sobre el tratamiento a recibir y lograr promocionar la prevención y reducir las infecciones de vías urinarias.

En los resultados obtenidos en la investigación se pudo determinar que el principal agente causal de infección de vías urinarias fue la *Escherichia coli* en un 39%, sobre el resto de bacterias que se encontraron en menor cantidad como la *Klebsiella oxytoca* en un 22 %, *Proteus vulgaris* en un 17%, *Proteus mirabilis* en un 11%, *Enterobacter agglomerans* en un 6 % y *Staphylococcus epidermidis* en un 6%.

Ante lo expuesto, se considera que el presente estudio es un aporte para el Área de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja y particularmente para la población del Barrio Pasallal de la Parroquia Sanguillín del Cantón Calvas; debido a que mediante una observación directa a la población se pudo evidenciar el déficit de cobertura de los servicios de infraestructura sanitaria y la calidad de los servicios existentes, lo cual va a generar la existencia de una alta concentración de enfermedades que afectan a la población, ocasionando

focos de contaminación los mismos que se ven reflejados en enfermedades infecciosas entre ellas y la más común las infecciones de vías urinarias especialmente en mujeres.

## **4. REVISION DE LITERATURA**

## ANATOMÍA DEL APARATO URINARIO

El aparato urinario normal está compuesto por dos riñones, dos uréteres, una vejiga y una uretra. El tracto urinario es esencialmente igual en el hombre que en la mujer, excepto por lo que se refiere a la uretra. La función del aparato urinario es la de mantener el balance de fluidos y electrólitos, mediante la excreción de agua y varios productos de desecho. Un cierto número de sustancias son conservadas en el organismo por su reabsorción en el riñón. Otras son excretadas y el producto final, la orina, es liberada hacia el sistema colector correspondiente. <sup>[3]</sup>

### **Riñones:**

Los riñones son dos órganos de color rojizo, con forma de judía, situados por encima de la cintura, entre el peritoneo parietal y la parte posterior del abdomen, protegidos parcialmente por las costillas once y doce, aunque su posición no es totalmente simétrica, ya que el derecho está a menor altura que el izquierdo debido al espacio ocupado por el hígado. Cada riñón mide entre diez y doce centímetros de largo, entre cinco y siete y medio de ancho y alrededor de dos centímetros y medio de grosor.

Cada riñón está protegido por tres capas. La más interna es una capa fibrosa y transparente denominada cápsula renal. La capa intermedia se denomina cápsula adiposa. Y la más externa es la fascia renal, que fija el riñón al resto de las estructuras abdominales. <sup>[3]</sup>

### **Unidad Funcional: Nefrona:**

Las nefronas son las unidades funcionales del riñón, es decir, no solo constituyen la mayor parte del riñón, también son la parte del riñón encargada de filtrar la sangre y fabricar la orina.



Cada riñón está constituido por varios millones de nefronas, concretamente entre un millón y un millón y medio.

Cada nefrona tiene dos grandes partes, la zona de filtrado, constituida por el glomérulo y la cápsula de Bowman. Y una zona por la que pasa el líquido filtrado y se depura, retirando el exceso de agua y ciertos iones, denominada túbulo renal. [3]

Existen dos grandes tipos de nefronas. Por un lado están las nefronas corticales, que suponen alrededor del 80 % del total y que tienen el glomérulo en la parte más superficial de la corteza.

Y por otro están las nefronas yuxtatasales, que son minoritarias, alrededor del 20 % del total y cuyo glomérulo está en la zona de corteza cercano a la médula. En las nefronas yuxtatasales el asa de Henle es más larga, lo que les permite obtener una orina con grandes variaciones de agua, es decir, muy concentrada o muy diluida. Es decir, son las principales responsables de que el cuerpo fabrique más o menos orina. [3]

### **Glomérulo:**

Es una estructura compuesta por un ovillo de capilares, originados a partir de la arteriola aferente, que tras formar varios lobulillos se reúnen nuevamente para formar la arteriola eferente. Ambas entran y salen, respectivamente, por el polo vascular del glomérulo. La pared de estos capilares está constituida, de dentro a fuera de la luz, por la célula endotelial, la membrana basal y la célula epitelial. A través de esta pared se filtra la sangre que pasa por el interior de los capilares para formar la orina primitiva. [3]

### **Túbulo Renal:**

Del glomérulo, por el polo opuesto a la entrada y salida de las arteriolas, sale el túbulo contorneado proximal que fluye un trayecto tortuoso por la cortical. Posteriormente el túbulo adopta un trayecto rectilíneo en dirección al seno renal y se introduce en la médula hasta una profundidad variable según el tipo de

nefrona (superficial o yuxtamedular); finalmente, se incurva sobre sí mismo y asciende de nuevo a la corteza. A este segmento se le denomina asa de Henle. En una zona próxima al glomérulo sigue nuevamente un trayecto tortuoso, denominado túbulo contorneado distal, antes de desembocar en el túbulo colector que va recogiendo la orina formada por otras nefronas, y que desemboca finalmente en el cáliz a través de la papila. <sup>[3]</sup>

### **Fisiología Renal:**

Las funciones básicas del riñón son de tres tipos:

1. Excreción de productos de desecho del metabolismo. Por ejemplo, urea, creatinina, fósforo, etc.
2. Regulación del medio interno cuya estabilidad es imprescindible para la vida. Equilibrio hidroelectrolítico y ácido básico.
3. Función endocrina. Síntesis de metabolitos activos de la vitamina D, sistema Renina angiotensina, síntesis de eritropoyetina, quininas y prostaglandinas.
4. Estas funciones se llevan a cabo en diferentes zonas del riñón. Las dos primeras, es decir, la excretora y reguladora del medio interno, se consiguen con la formación y eliminación de una orina de composición adecuada a la situación y necesidades del organismo. Tras formarse en el glomérulo un ultrafiltrado del plasma, el túbulo se encarga, en sus diferentes porciones, de modificar la composición de dicho ultrafiltrado hasta formar orina de composición definitiva, que se elimina a través de la vía excretora al exterior<sup>[3]</sup>

## **VÍAS URINARIAS**

### **Uréteres:**

La orina que se ha formado en la nefrona pasa a los tubos colectores y de ahí acaba llegando a unas estructuras cónicas denominados cálices, en la pelvis renal. Desembocan en un conducto conocido como uréter.

Hay un uréter en cada riñón. Conectan al riñón con la vejiga, tienen entre 25 y 30 centímetros de longitud. Aunque no existe una válvula anatómica, la

estructura de la desembocadura del uréter en la vejiga hace que, cuando esta se llena de orina, los orificios de comunicación se cierren. Esto se consigue gracias a que entran en dirección transversal, evitando así mismo el reflujo de orina de la vejiga al riñón.

La orina se mueve por los uréteres gracias a la presión hidrostática, la gravedad y los movimientos peristálticos de la pared del tubo. [4]

### **La vejiga urinaria:**

Órgano muscular hueco, situado en la zona anterior al recto en los hombres y por detrás de la vagina y debajo del útero en mujeres. Su morfología es variable en función de la cantidad de orina de su interior. Es aplanada cuando está vacía o colapsada, cogiendo forma esférica según se va llenando, hasta adquirir forma de pera cuando está totalmente llena. Suele tener una capacidad de entre 700 y 800 mililitros, aunque cuando sobrepasa los 200 ó 400 mililitros los sensores de tensión de la superficie comienzan a enviar señales que marcan el comienzo del deseo consciente de micción.

El esfínter uretral externo, que comprime la uretra, es un músculo voluntario, solo se abre bajo control consciente. En cambio, la acción de contracción muscular de la vejiga es involuntaria, así como la apertura de un esfínter llamado esfínter uretral interno. [4]

### **Uretra:**

La uretra es un conducto que comunica la vejiga, a la que se une por su base, con el exterior.

Es un poco diferente en hombres y en mujeres. En mujeres, es un tubo oblicuo de entre 3,5 y 4 centímetros de longitud, que se abre un poco por encima de la vagina. En cambio, en los hombres mide unos 20 centímetros y cruza la próstata, el diafragma urogenital y el pene, en cuyo extremo se abre al exterior. [4]

## **Orina:**

La palabra orina, que proviene del latín *urinam*, se entiende como líquido acuoso, transparente, amarillento, de olor característico, secretado por los riñones y eliminado al exterior por el aparato urinario. <sup>[5]</sup>

## **Composición de la orina:**

En los seres humanos la orina normal suele ser un líquido transparente o amarillento. Se eliminan aproximadamente 1,4 litros de orina al día. La orina normal contiene un 96% de agua, un 4% de sólidos en solución y aproximadamente 20 g de urea por litro. Cerca de la mitad de los sólidos son urea, el principal producto de degradación del metabolismo de las proteínas. El resto incluye nitrógeno, cloruros, cetosteroides, fósforo, amonio, creatinina y ácido úrico, composición de la orina en mg/100 ml de fluido - Urea: 2.0 - Ácido úrico: 0.05 - Sales inorgánicas: 1.50. La orina puede ayudar al diagnóstico de varias enfermedades mediante el análisis de orina o el urocultivo. <sup>[5]</sup>

## **INFECCIONES DE VÍAS URINARIAS**

### **Definición:**

Una infección de las vías urinarias es una infección en cualquier parte de las mismas. La orina normal es estéril. Contiene fluidos, sales y desechos, pero está libre de bacterias, virus, y hongos. Cuando microorganismos, generalmente bacterias del tubo digestivo, se aferran a la uretra, que es la abertura a las vías urinarias, y comienzan a reproducirse, ocurre una infección.<sup>[6]</sup>

### **Etiología:**

Los organismos entéricos gramnegativos son la causa más común de las infecciones de las vías urinarias. *Escherichia coli* representa los  $\frac{3}{4}$  partes de todos los patógenos. *Proteus* es más común en niños, alrededor del 30% de las infecciones. Los organismos gram positivos también pueden infectar, siendo los

más comunes: *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus* y *Enterococos*. Micobacterias, hongos y otros microorganismos como: *Clamidia trachomatis*, *Uroplasma* y *Trichomona* vaginales pueden ser causantes. Las anomalías obstructivas representan del 0-4% y el reflujo vesicoureteral el 8-40%. Existen múltiples mecanismos de defensa, anatómicos e inmunológicos, que evitan las invasiones tisulares del aparato urinario. Entre los factores protectores tenemos: vaciado completo y periódico de la vejiga, acidez urinaria, excreción de urea que tiene efecto bacteriostático, efecto fagocítico de la mucosa vesical, actividad inmune celular y producción de anticuerpos IgA. [6]

### **Patogenia:**

Una infección de vías urinarias se produce en el 95-98% de casos con aumento de agentes microbianos instalados a través de la uretra. En los demás casos, la infección del tracto urogenital se instala a través del torrente sanguíneo. El agente, generalmente bacterias, en la mayoría de los casos proviene del mismo cuerpo, fundamentalmente de la microbiota intestinal, vía la apertura exterior de la uretra y viajan por la uretra hasta la vejiga, donde se instala una inflamación de la vejiga llamada cistitis. Cuando la colonización asciende en dirección al riñón, puede conducir a la inflamación de la pelvis renal, incluyendo la infección del propio tejido renal (pielonefritis), y, por último, colonización de la sangre (Urosepsis).

Algunos factores que aumentan el riesgo de una IVU incluyen:

- Actividad sexual
- Embarazo
- Obstrucción urinaria
- Disfunción neurógena
- Reflujo vesicoureteral
- Factores genéticos

El agente colonizante debe valerse de elementos propios para superar los mecanismos de defensa del hospedador. Algunos de estos mecanismos de

defensa consisten en el flujo de líquido durante la micción, el urotelio o epitelio del tracto urinario, así como los anticuerpos IgA que se encuentran en el urotelio. Esto hace que la vejiga en individuos sanos se mantenga estéril. La orina de por sí es eficaz únicamente frente a unas pocas especies bacterianas y puede incluso promover el crecimiento de muchos tipos de agentes patógenos. [6]

### **Mal formaciones de las vías urinarias:**

Se conoce que alrededor de 10 % de la población presenta alguna anomalía congénita, algunas de ellas detectadas quizás en la edad adulta, accidentalmente, pero las del riñón y las vías urinarias son responsables de 45 % de la insuficiencia renal en la infancia, donde algunas pueden detectarse incluso durante la vida intrauterina.

Suelen afectar la pelvis, los uréteres, la vejiga y la uretra. La existencia de anomalías obstructivas durante el desarrollo fetal condiciona alteraciones importantes en la función renal, como: la disminución del filtrado glomerular, la concentración de orina y la regulación de electrolitos, lo que repercute a su vez en la disminución del líquido amniótico. La liberación de la obstrucción puede realizarse incluso intra útero o en el recién nacido, la reversión del proceso depende del daño paren-quimatoso. [6]

### **Obstrucción urinaria:**

La obstrucción urinaria o uropatía obstructiva es un cuadro caracterizado por la existencia de una dificultad para eliminar total o parcialmente la orina, lo que terminará ocasionando una serie de trastornos estructurales y funcionales en las vías urinarias.

Si bien es una enfermedad que puede presentarse a cualquier edad, es más común en los hombres, sobre todo luego de los 60 años de edad. Esta mayor incidencia es a consecuencia de que luego de dicha edad, la prevalencia de hiperplasia benigna y cáncer de próstata aumentan considerablemente.

Otra causa frecuente de obstrucción son los cálculos urinarios, los cuales también son más frecuentes en los hombres entre los 20 y los 40 años de edad.

Los tumores y la radiación de la pelvis y la instrumentación urológica, constituyen causas muy comunes de este tipo de trastornos en las mujeres.

La dificultad para eliminar la orina producirá su acumulación en las vías urinarias (vejiga, uréteres, riñones) lo que ocasionará una serie de trastornos en todo el aparato urinario. <sup>[6]</sup>

### **Cuadro clínico:**

El tipo y la magnitud de las manifestaciones clínicas van a depender del lugar donde se produzca la obstrucción y de la velocidad de la misma.

La acumulación de la orina ocasiona una dilatación de la vejiga, uréteres y del resto del sistema colector de la orina, y que se manifiesta por dolor y molestias en la parte baja del abdomen o en los testículos y labios mayores de la vulva, dependiendo si la localización es alta o baja.

Si la obstrucción es total, no se va a producir eliminación de orina llevando a una insuficiencia renal si no se toman medidas urgentes para su resolución. Cuando la obstrucción es parcial, pueden alternarse períodos de aumento del volumen de orina con períodos de disminución. Como las infecciones urinarias no son frecuentes en los hombres, siempre debe sospecharse una obstrucción urinaria en caso de padecerla. No ocurre lo mismo en las mujeres ya que son más comunes las infecciones urinarias. Existe una mayor predisposición a las infecciones, las que se manifestarán con dolor en la región lumbar, fiebre y dificultad para orinar. <sup>[7]</sup>

### **Tratamiento:**

En este tipo de trastornos es muy importante adoptar medidas terapéuticas con celeridad, por las graves e irreparables consecuencias que podría

ocasionar. Teniendo presente que muchas de sus causas pueden ser corregidas a tiempo.

El tipo de tratamiento a seguir para resolver el cuadro obstructivo va a depender de la causa y de su ubicación en las vías urinarias. Para tal fin se cuenta con medicamentos, cirugía o utilizando instrumental especializado. [8]

### **Infecciones de vías urinarias en mujeres:**

La infección urinaria es una infección que afecta a los riñones, los uréteres (tubos largos y delgados que conectan los riñones con la vejiga), la vejiga y la uretra. Los médicos clasifican las infecciones urinarias en dos tipos: infecciones de las vías urinarias bajas e infecciones de las vías urinarias altas:

- **Infecciones de las vías urinarias bajas:** Cistitis es la infección de la vejiga. Las bacterias que se encuentran normalmente en el intestino son las principales causantes de las infecciones de las vías urinarias bajas. Estas bacterias se diseminan desde el ano hasta la uretra y la vejiga, donde crecen, invaden el tejido y causan infección.
- **Infecciones de las vías urinarias altas:** Estas afectan a los uréteres y riñones. Estas infecciones se llaman pielonefritis o infecciones de los riñones. Las infecciones de las vías urinarias altas generalmente se producen porque las bacterias pasan desde la vejiga hasta llegar al riñón. A veces, se producen porque las bacterias se trasladan desde otras áreas del cuerpo a través de la sangre y se alojan en el riñón.

En Estados Unidos, se diagnostican alrededor de 8 millones de casos de infecciones urinarias por año. Son más frecuentes en las mujeres, especialmente si se trata de mujeres sexualmente activas porque las relaciones sexuales pueden hacer que las bacterias se diseminen en forma ascendente hacia la vejiga. El uso de diafragmas anticonceptivos y espermicidas aumentan el riesgo de infección. En las embarazadas, los cambios en la fisiología y anatomía del tracto urinario provocan con más frecuencia la cistitis y la pielonefritis. Las infecciones de vejiga y de riñón pueden ocasionar un gran riesgo para la embarazada y su feto al aumentar el riesgo de que se produzcan



contracciones o parto prematuro y a veces la muerte de feto o del recién nacido.<sup>[9]</sup>

### **Síntomas:**

Las infecciones de las vías urinarias altas y bajas pueden causar uno o más de los siguientes síntomas:

- Orinar con frecuencia
- necesidad intensa de orinar
- dolor, molestia o sensación de ardor al orinar
- dolor, presión o sensibilidad en el área de la vejiga
- orina de apariencia turbia, y de mal olor
- fiebre y escalofríos
- náuseas y vómitos
- dolor en el costado o en la parte media superior de la espalda
- despertarse con necesidad de orinar
- orinar en la cama en una persona que generalmente no lo hace.<sup>[10]</sup>

### **Diagnóstico:**

Su médico le preguntará acerca de sus síntomas y si ha tenido infecciones urinarias anteriormente. También le preguntará acerca de sus antecedentes sexuales, antecedentes de enfermedades de transmisión sexual, el uso de preservativos, contacto con parejas múltiples, el uso de diafragma y/o de espermicidas y la posibilidad de estar embarazada. Asimismo, le preguntará si tiene otros problemas médicos, tales como diabetes.

Se analizará una muestra de orina en el laboratorio para saber si contiene bacterias u otros datos de infección. Se hará un cultivo para identificar la bacteria y así poder usar el antibiótico específico. Si tiene fiebre u otros síntomas de infección de las vías urinarias altas, es probable que su médico también le extraiga una muestra de sangre y la envíe al laboratorio para comprobar si existen bacterias. Esto se denomina cultivo de sangre.

En ocasiones se efectúan los siguientes exámenes:

- Una tomografía computada (TC) de los riñones y el sistema urinario.
- Examen de ultrasonido.
- Una cistoscopia. <sup>[11]</sup>

### **Duración:**

Con un tratamiento adecuado, la mayoría de las infecciones urinarias que no presentan complicaciones pueden curarse en dos a tres días. Las infecciones renales tardan más en curarse. <sup>[12]</sup>

### **Prevención:**

Para ayudar a prevenir las infecciones urinarias:

- **Beba varios vasos de agua por día.** Los líquidos disminuyen el crecimiento de las bacterias al aumentar el flujo urinario. Beber jugo de arándano o tomar suplementos de vitamina C también puede impedir el crecimiento de esas bacterias al hacer que su orina sea más ácida.
- **Límpiese desde adelante hacia atrás.** Para evitar que las bacterias intestinales se diseminen del recto al tracto urinario, las mujeres siempre deben limpiarse con papel higiénico desde adelante hacia atrás después de defecar.
- **Disminuya la diseminación de bacterias en las relaciones sexuales.** Si es posible, límpiese el área que rodea sus genitales antes de tener relaciones sexuales. Orine después de tener relaciones sexuales para expulsar las bacterias de la vejiga. Si continúa teniendo infecciones, consulte a su médico si debe tomar antibióticos después de tener relaciones sexuales para reducir el riesgo de desarrollar infecciones urinarias. <sup>[13]</sup>

### **Tratamiento:**

Los médicos recetan antibióticos para tratar las infecciones de las vías urinarias altas y bajas. Los análisis de laboratorio pueden determinar cuál es el mejor

antibiótico para el tratamiento. La mayoría de las infecciones de las vías urinarias bajas que no presentan complicaciones se tratan con tres días de antibióticos, aunque las embarazadas o aquellas mujeres que tienen enfermedades que suprimen el sistema inmunológico como la diabetes, generalmente deben tomar antibióticos durante más tiempo.

Por lo general, las personas que tienen infecciones urinarias son tratadas con antibióticos durante 14 días. Aquellas que tienen infecciones urinarias graves pueden requerir tratamiento hospitalario con antibióticos administrados por vena (vía intravenosa). Esto está indicado si hay náuseas, vómitos y fiebre que aumentan el riesgo de sufrir deshidratación e impiden que la persona pueda tomar antibióticos por boca.<sup>[14]</sup>

### **UROCULTIVO:**

El Urocultivo Es un examen de laboratorio para analizar si hay bacterias u otros gérmenes en una muestra de orina.

La mayoría de las veces, la muestra se recogerá como una muestra de orina limpia en el consultorio del médico o en la casa. Usted usará un equipo especial para recolectar la orina.

El examen microbiológico de una muestra de orina se denomina Urocultivo. Éste se ha de hacer desde un punto cuantitativo y cualitativo.<sup>[15]</sup>

#### **Examen cuantitativo:**

**Método de conteo en placa o recuento de colonias.** Introducido por Kaas para evitar los riesgos del cateterismo vesical y diferenciar bacteriuria verdadera de contaminación, se realiza de la siguiente manera:

- Se homogeneiza la muestra mediante agitación.
- Se diluye la muestra al 1:100, colocando 0.1 ml. de orina en 9.9 ml. de caldo de tripticasa o de suero fisiológico, estériles.
- Se preparan diluciones al 1:1000 y 1:10 000, a partir de la dilución al 1:100.

- Se deposita 1 ml. de cada dilución en placas petri esterilizadas, sobre las cuales se vacía un tubo de agar-tripticosa o medio CLED, fundidos y enfriados a 45°. Mediante rotación suave, se favorece la distribución homogénea de la siembra.
- Se incuban todas las siembras a 37° durante 24 a 48 horas.

Para calcular el número de colonias se eligen placas que contengan entre 30 y 300 colonias. Contadas éstas, basta multiplicar su número por la dilución respectiva para obtener la cuenta total. <sup>[15]</sup>

**Método del asa calibrada.** Esta estimación cuantitativa consiste en sembrar una placa con medio de agar-sangre o agar con CLED en una muestra de orina, sin centrifugar, empleando asa de platino calibrada (4 mm. de diámetro). Después de incubar las siembras a 37° durante 24 a 48 horas, se cuenta el número de colonias desarrolladas y el resultado se multiplica por 100, ya que la asada de platino contiene 0.01 ml. de orina.

Los resultados del estudio cuantitativo se informan de la siguiente manera:

- No hubo desarrollo microbiano.
- Menos de 10 000 colonias por ml.
- Entre 10 000 y 100 000 colonias por ml.
- Más de 100 000 colonias por ml.

Cuando se obtienen dos recuentos sucesivos con más de 100 000 colonias por ml, la probabilidad de infección es de 80%, cifra que se eleva a 95% si el mismo resultado se logra en tres recuentos sucesivos.

Por lo general, las muestras contaminadas tienden a mostrar cuentas inferiores a 10 000 colonias/ml. Cuando el recuento revela valores intermedios, entre 10 000 y 100 000 colonias /ml, el examen debe repetirse. Conviene advertir que pueden pasar inadvertidas infecciones urinarias verdaderas, si no se toman en cuenta cuentas inferiores a 100 000 colonias por ml, ya que existen diversos factores que pueden explicar recuentos bajos en infecciones urinarias verdaderas, diuresis acentuada, obstrucción uretral, infecciones crónicas e infecciones por cocos gram positivos. <sup>[16]</sup>

### Examen cualitativo:

El estudio cualitativo, que conduce a la identificación del agente, se realiza mediante la siembra de la muestra homogeneizada, en placas con agar-sangre, agar-CLED, agar de Levine o Mac\_ Conkey. Es recomendable el medio CLED, porque favorece el desarrollo de bacterias patógenas urinarias y permite la identificación de los microorganismos contaminados. Su contenido en cisteína y lactosa y su deficiencia en electrolitos facilitan, por una parte, el reconocimiento de colonias de bacterias y por otra, inhiben el carácter invasor de las colonias de *Proteus*. Así se facilita la identificación de *Staphylococcus*, bacilos difteromorfos, lactobacilos y otros agentes que pueden contaminar la orina. <sup>[17]</sup>

La identificación final de los agentes se hace mediante el estudio de sus propiedades bioquímicas y características serológicas. Esto permite establecer relaciones de identidad entre microorganismos aislados en cultivos sucesivos o de control, y definir el estado de revivida o de reinfección. De esto deriva el valor que tiene el conocimiento del biotipo, del serotipo (particularmente en *E. coli*), (en especial cuando es de *Ps. aeruginosa*) y del antibiótico. Éste último se obtiene al comparar el antibiograma de cepas aisladas de muestras obtenidas de diferentes oportunidades en un mismo paciente Si existe correspondencia, se concluye que se trata de una misma cepa. <sup>[17]</sup>

Existen varios procedimientos prácticos y económicos para el diagnóstico rápido de infecciones urinarias o de bacteriurias significativas, estos métodos pueden ser microscópicos, químicos o de microcultivo. <sup>[17]</sup>

La coloración de un frotis de orina no centrifugada mediante el método de Gram constituye un índice práctico para diferenciar entre infección y contaminación urinarias. En efecto, la observación de un bacilo gramnegativo por campo microscópico puede realizarse cuando la muestra contiene más de 100.000 bacterias por ml. <sup>[17]</sup>

## **Epidemiología:**

Las infecciones de vías urinarias son las principales causas de consulta y de hospitalización en pacientes de todas las edades, desde recién nacidos hasta el anciano. En las primeras etapas de la vida son más frecuentes en el sexo masculino, posteriormente predominan en las mujeres en una relación de 30:1. Aproximadamente, 20% de las mujeres han sufrido cuando menos un episodio a los 30 años. <sup>[18]</sup>

## **Análisis de orina:**

### **Obtención y preparación de la muestra de orina**

Para poder efectuar un análisis representativo, es necesario tener en cuenta ciertos aspectos de importancia:

- La muestra de orina se recogerá siempre en un recipiente limpio y se examinará dentro de los 45 minutos de emitida o bien si es el caso y dependiendo del tipo de análisis se puede guardar en heladera por 24 horas..
- La orina se debe agitar antes de extraer la muestra para estudiar el sedimento.
- La orina podrá ser recolectada por micción espontánea, con técnica del chorro medio, cateterismo vesical estéril o punción percutánea supra púbica de la vejiga. <sup>[18]</sup>

### **Técnica de recolección de orina:**

La orina debería ser recolectada con un mínimo de contaminación, idealmente con una muestra de segundo chorro, cateterismo o punción vesical; los dos últimos especialmente en niños pequeños o que no colaboran. Una alícuota debe ser depositada en un frasco limpio y seco, y analizada lo más rápidamente posible (dentro de una hora), a menos que se le agreguen preservantes y sea mantenida en refrigerador. A excepción de que lo que se

esté investigando lo contraindique, es preferible la orina de la primera micción matinal.

Para el análisis microscópico, se ha estandarizado la preparación de la muestra para poder hacer comparaciones válidas entre dos o más muestras: la muestra, de 10 a 12 ml, se debe centrifugar a 2000 r.p.m. por 5 minutos. Luego se bota el sobrenadante, dejando 0.5 a 1 ml para resuspensión del sedimento. Finalmente, una gota del resuspendido se coloca sobre un portaobjeto y se cubre con un cubre objeto para luego ser observado al microscopio. <sup>[19]</sup>

### **Análisis Físico:**

**Apariencia:** se refiere a la claridad o grado de turbidez de la orina. Si bien normalmente es clara, la orina también puede verse turbia debido a precipitación de cristales (uratos y fosfatos amorfos, oxalato de calcio o ácido úrico), la presencia de células (bacterias, eritrocitos, leucocitos, células epiteliales, etc.), o la existencia de proteinuria masiva o lipiduria. La presencia de espuma residual orienta hacia proteinuria importante. <sup>[20]</sup>

**Color:** el aspecto normal va desde el cristalino al amarillo oscuro, dependiendo especialmente de su concentración. Esta coloración es dada principalmente por el pigmento urocromo.

**Olor:** el olor característico es suigeneris o aromático (debido a ácidos orgánicos volátiles), dependiendo en algunas ocasiones, al igual que con el color, de alimentos o drogas consumidas. Este olor se transforma en amoniacal cuando la orina permanece por tiempo prolongado expuesto al medio ambiente

### **Análisis Químico:**

Con el desarrollo de las cintas reactivas, el análisis químico de la orina dejó de ser un procedimiento laborioso y caro, y por lo tanto impracticable en la práctica rutinaria. Las cintas reactivas son tiras plásticas con cojinetes absorbentes impregnados con diferentes productos químicos que, al tomar contacto con orina, producen reacciones químicas que generan cambios de color del

cojinete. De esta manera, se obtienen resultados cualitativos y semi-cuantitativos dentro de segundos a minutos mediante simple pero cuidadosa observación. [21]

**Densidad:** La densidad de la orina es una medida de la densidad de las sustancias disueltas en ella y depende del número de partículas y de la masa de las mismas. Es conveniente tener en cuenta que la tira reactiva mide sólo concentración de cationes, por lo que puede ocurrir que una orina con gran cantidad de solutos no iónicos (como la glucosa o la urea) o con compuestos de alto peso molecular (como el medio de contraste radiográfico) brinde un resultado falsamente menor al de una medición por densitometría. Los colores varían de azul oscuro a lectura 1.005 hasta amarillo a lectura 1.030. [21]

**pH:** El pH urinario de individuos normales tiene un rango de 4.5 a 8.0, pero en muestras matinales es levemente ácido, con pH de 5.0 a 6.0. Estos valores deben ser interpretados en relación a la información clínica obtenida del paciente, pues el pH puede variar según su estado ácido-básico sanguíneo, la función renal, la presencia de infección urinaria, el tipo de dieta o drogas consumidas, y el tiempo de obtenida la muestra. Las dietas altamente proteicas acidifican la orina, en cambio aquéllas ricas en vegetales la alcalinizan. La determinación de pH urinario por reacción colorimétrica no es lo suficientemente exacta para ser usada en el diagnóstico de acidosis tubular renal, en que deben utilizarse pH-metros calibrados. [21]

**Nitritos:** Los nitratos presentes en la orina son convertidos a nitritos por la reducción enzimática de bacterias, especialmente Gram (-). Los nitritos, que normalmente no se encuentran en la orina, son detectados por la cinta reactiva, sugiriendo así una probable infección urinaria. La reacción positiva a nitritos debe ser siempre confirmada con urocultivo, pues tiene falsos (+) y (-). [21]

**Glucosa:** Menos de 0.1% de la glucosa normalmente filtrada por el glomérulo aparece en la orina. Cuando la glicemia supera el umbral renal de reabsorción tubular de glucosa, lo cual ocurre entre los 160 a 180 mg/dl, aparece en elevadas cantidades en la orina, y es detectada en la cinta reactiva mediante la reacción de glucosa oxidasa. Esta reacción es específica para glucosa, no



detectando la presencia de otros azúcares reductores, como galactosa y fructosa. Si bien es utilizada especialmente para diagnosticar o controlar pacientes con diabetes mellitus. [21]

**Cetonas:** Su presencia en orina refleja una alteración en el uso de hidratos de carbono como principal fuente energética, requiriéndose para ello de la utilización de grasas corporales. Las principales causas de cetonuria se relacionan a cuadros con incapacidad para metabolizar (diabetes mellitus), pérdidas aumentadas (vómitos), o inadecuado consumo de carbohidratos (desnutrición, reducción de peso). [21]

**Proteínas:** Normalmente existen en la orina pequeñas cantidades de proteínas, ya sea filtradas o secretadas por el nefrón, no excediendo los 10 mg/ml o 4 mg/m<sup>2</sup>/hr. La presencia de proteinuria significativa fuertemente sugiere enfermedad renal, aunque puede no serlo, esta parte de la cinta es altamente sensible para albúmina, pero no para globulinas, hemoglobina o cadenas livianas; cuando se sospecha este tipo de proteinurias debe realizarse el test de precipitación con ácido sulfasalíclico. Las equivalencias según color están expresadas en el envase comercial, y generalmente corresponden como sigue: trazas, 5 a 20 mg/dl; 1+: 30 mg/dl; 2+: 100 mg/dl; 3+: 300 mg/dl; 4+: >2 g/dl. [21]

**Bilirrubina:** La bilirrubina que se detecta en la orina es la conjugada, y puede ser el primer indicador de una enfermedad hepática no detectada. La exposición a la luz puede degradar esta sustancia y hacerla indetectable. [21]

**Urobilinógeno:** Es un pigmento biliar producto de la degradación de la bilirrubina conjugada en el intestino, y le da la coloración a las heces en forma de urobilina. Es normal que se encuentre en bajas cantidades en la orina (< 1 mg/dl). Puede estar aumentado en enfermedades hepáticas y hemolíticas. [21]

**Leucocitos:** Utiliza la acción de esterasas de los granulocitos presentes en orina, ya sea íntegros o lisados. Otras células presentes en la orina no contienen esterasas. Su positividad no es diagnóstica de infección urinaria pero

sí la sugiere. El umbral de detección es entre 5 a 15 leucocitos por campo de mayor aumento (CMA).<sup>[21]</sup>

**Sangre:** Detecta hemoglobina a través de su actividad pseudoperoxidásica. El test no distingue entre hemoglobinuria, hematuria y mioglobinuria, por lo que antecedentes clínicos, análisis microscópico de orina y test específicos ayudan a clarificar el diagnóstico.<sup>[21]</sup>

### **Análisis Microscópico:**

La última parte del análisis rutinario de orina es el examen microscópico de ésta, según técnica descrita previamente. El propósito es identificar elementos formados o insolubles en la orina, y que pueden provenir de la sangre, el riñón, las vías urinarias más bajas y de la contaminación externa. Debido a que algunos de los componentes son de ninguna importancia clínica, en cambio otros son considerados normales a menos que se encuentren en cantidades aumentadas, el examen del sedimento urinario debe incluir la identificación y la cuantificación de los elementos presentes.<sup>[22]</sup>

**Eritrocitos:** Aparecen como discos bicóncavos incoloros de alrededor de 7 micrones de diámetro, y están normalmente presentes en la orina en cantidades bajas (aprox. 5 por CMA). El origen de los glóbulos rojos puede estar en cualquier lugar del riñón o del árbol urinario, e incluso fuera de éste (pseudohematuria). Su forma puede variar con cambios de pH y concentración de la orina.<sup>[22]</sup>

**Leucocitos:** Son más grandes que los eritrocitos (aprox. 12 micrones) y presentan núcleos lobulados y gránulos citoplasmáticos. La degeneración propia de estas células las transforma en piocitos. Pueden originarse en cualquier lugar del sistema genitourinario y traducen inflamación aguda de éste. Normalmente se encuentran en recuentos menores a 5 por campo, aunque pueden estar en número levemente más alto en mujeres. Las principales causa de leucocituria (o piuria) son IVU (incluyendo prostatitis y uretritis), glomerulonefritis, nefritis intersticiales, tumores y por inflamaciones en vecindad (apendicitis, anexitis, etc.).<sup>[22]</sup>

**Células epiteliales:** Usualmente presentes en bajas cantidades en orina, pueden clasificarse en tres tipos de acuerdo al origen dentro del sistema genitourinario:

**Células escamosas:** Son células grandes, con citoplasma abundante e irregular y núcleo central y pequeño. Pueden provenir del epitelio vaginal o de la porción distal de la uretra. Un número elevado de ellas puede sugerir contaminación vaginal o uretritis. [22]

**Bacterias, hongos:** No están normalmente presentes en la orina, siendo frecuente su presencia en muestras contaminadas (especialmente si fueron tomadas con recolector), y en infecciones urinarias. La presencia de bacterias en muestras de orina sin piuria asociada puede sugerir bacteriuria asintomática. De los hongos, el más frecuente es la *Cándida albicans*, que puede ser confundida con eritrocitos. [22]

**Moco:** Es un material proteico producido por glándulas y células epiteliales del tracto genitourinario. Su presencia no tendría importancia clínica, encontrándose en algunas ocasiones de contaminación vaginal. [22]

**Cilindros:** Son estructuras cilíndricas, y son los únicos elementos del sedimento urinario que provienen exclusivamente del riñón. Se forman primariamente dentro del túbulo contorneado distal y ducto colector a partir de una matriz de mucoproteína de Tamm-Horsfall. Su ancho está determinado por el lugar de formación, siendo más gruesos los del ducto colector, lo que sugiere mayor estasis al flujo urinario. La apariencia de los cilindros está influenciada por los materiales presentes en el filtrado al momento de su formación, y del tiempo que éste ha permanecido en el túbulo. Los diferentes tipos de cilindros son: hialinos, hemáticos, eritrocitarios, leucocitarios, de células epiteliales, granulados, céreos, grasos, anchos. [22]

**Cristales:** Están formados por precipitación de sales en orina, a consecuencia de cambios de pH, temperatura y concentración que afectan su solubilidad. Pueden adoptar la forma de cristales verdaderos o presentarse como material amorfo. Su presencia rara vez tiene significado clínico de importancia, pero su

correcta identificación es útil para detectar los pocos tipos de cristales que confieren por ser una situación patológica como: enfermedades hepáticas, errores congénitos del metabolismo o daño renal causado por cristalización tubular de drogas o sus metabolitos. Los cristales son muy frecuentes en orina refrigerada. Para su identificación es útil reconocer su forma. <sup>[22]</sup>

**Tinción de Gram:** se encuentra entre las más importantes tinciones de bacterias, utilizada para diferenciar entre gérmenes gram-positivos y gram-negativos; 10s primeros se tiñen de color purpura, y 10s segundos en rojo. <sup>[23]</sup>

### **Toma de la muestra:**

El método más recomendado para realizar la recogida de muestra para un urocultivo es la toma, durante el periodo medio de la micción, siempre que el paciente sea capaz de limpiarse y recogerla, ya que la muestra de orina requiere una cuidadosa limpieza de los genitales externos. Esta técnica impone los siguientes requisitos:

- El paciente debe tener como mínimo entre tres a cuatro horas de retención de orina, la muestra más representativa es la primera orina de la mañana.
- El paciente no debe haber recibido tratamiento antimicrobiano durante los tres días anteriores a la recolección, exceptuando los casos de control de tratamiento, y paciente gravemente enfermos. <sup>[24]</sup>

### **Conservación y/o Transporte:**

En lo que respecta al transporte y conservación de muestras de orina, hay que tener en cuenta que la orina constituye un excelente medio de cultivo para casi todas las bacterias. Una vez recogida, la muestra debe enviarse de inmediato al laboratorio, previa colocación del envase en un recipiente que contenga cubos de hielo. Este procedimiento permite que el número de bacterias permanezca relativamente constante por un tiempo considerable. <sup>[24]</sup>

### **Procesamiento de la muestra:**

Una vez se ha obtenido la muestra de orina se homogeneiza en dos partes:

- Una parte de la muestra va destinada al **Examen en Fresco** y posterior **Tinción**.
- La otra parte va destinada al **Urocultivo**.

### **Cultivo de muestras de orina:**

Se requieren medios selectivos y no selectivos. Casi es suficiente una combinación de agar sangre de carnero al 5% y de agar MacConkey para aislamiento de microorganismos en orina y el agar CLED ) se recomienda para bacteriología urinaria, al mismo tiempo que se consigue una buena diferenciación de colonias para la mayor parte de los patógenos para poder identificar correctamente el agente patógeno, debe confirmarse con las pruebas bioquímicas respectivas.<sup>[24]</sup>

### **Medios de cultivo**

#### **Agar Sangre:**

El agar sangre es una combinación de un agar base (agar nutritivo) con fuente proteica (digeridos trípticos, digeridos proteicos de soja) el cual tiene un agregado de 5 % de sangre ovina, (también puede usarse sangre humana, para cultivos en una placa de Agar) con una pequeña cantidad de hidratos de carbono naturales y cloruro sódico.

El agar sangre aporta muchos factores de enriquecimiento. Se usa también para ver la capacidad hemolítica de los microorganismos patógenos (que es un factor de virulencia). Observando los halos hemolíticos alrededor de las colonias se determina el tipo de hemólisis que posee:

- Alfa: halos verdosos
- Beta: halos incoloros

- Gamma: inexistencia de halos

Al 5% con base de Tripticasa-Soja es un medio de uso general que permite el crecimiento tanto de microorganismos exigentes como no exigentes, que incluyen bacterias aerobias y anaerobias, aunque no es medio de elección para anaerobios. <sup>[25]</sup>

#### **Composición del Agar Sangre:**

- Infusión de Músculo de Corazón 2.0 Extracto de Levadura 5.0
- Cloruro de Sodio 5.0 Agar Bacteriológico 15.0
- Digerido Pancreático de Caseína 13.0 Bacteriológico 15.0
- pH7.3±0.2

**EL agar Mac-Conkey es un medio selectivo-diferencial.** Los microorganismos aislados de orina pueden ser fermentadores o no fermentadores de la lactosa. Se emplean medios diferenciales para distinguir unos de otros. El medio **Mac-Conkey** se utiliza para diferenciar los microorganismos intestinales fermentadores de la lactosa de los que no presentan esta propiedad. En el agar, los nutrientes básicos son el agar y la peptona. El taurocolato sódico (sal biliar) inhibe la flora Gram positiva, mientras que la lactosa y el indicador (rojo neutro) diferencia los fermentadores de la lactosa de los que no tienen esta capacidad. <sup>[25]</sup>

Los microorganismos que fermentan la lactosa producen ácido láctico, que neutraliza la sal biliar y absorbe el colorante dando colonias rojizas. Los microorganismos que no fermentan la lactosa dan una reacción alcalina, no toman el rojo neutro y dan lugar a colonias incoloras. <sup>[25]</sup>

#### **Composición del agar Mac-Conkey:**

- Taurocolato sódico 5 g.
- Peptona 20 g.
- Lactosa 10 g.
- ClNa (opcional) 5 g.

- Agar deshidratado 15 g.
- Solución acuosa rojo neutro
- al 1% 5-7 ml.
- Agua destilada 1000 ml.

El otro medio de cultivo utilizado es diferente según la casa comercial. Uno de los más utilizados es el **agar CLED**. Según la casa comercial éste recibe diferentes nombres; en nuestro caso se llama Brolacyn. El medio CLED (Cistina-Lactosa-Deficiente en Electrolitos) se recomienda para bacteriología urinaria. La deficiencia en electrolitos evita el crecimiento invasivo de *Proteusspp.* , al mismo tiempo que se consigue una buena diferenciación de colonias para la mayor parte de los patógenos. <sup>[25]</sup>

#### **Composición del agar CLED:**

- Peptona 4 g.
- Extracto de carne 3 g.
- Triptona 4 g.
- Lactosa 10 g.
- L-Cistina 0.128 g.
- Azul de Bromotimol 0.02 g.
- Agar en polvo 15 g.
- H2O destilada 1000 ml<sup>[25]</sup>

#### **Pruebas bioquímicas:**

Las pruebas bioquímicas son una serie de análisis clínicos que sirven a la Medicina como apoyo a la hora de diagnosticar infecciones por bacterias. <sup>[25]</sup>

#### **Resultados:**

(+) *Pseudomonas aeruginosa*

( - ) *Escherichia coli*

#### **Prueba de la Catalasa:**

El peróxido de hidrógeno se produce al utilizar la bacteria el azúcar por vía oxidativa. Al ser éste un compuesto muy oxidante las bacterias la eliminan mediante la producción de la enzima catalasa ( $H_2O_2 \rightarrow H_2O + \frac{1}{2} O_2$ ). [25]

#### **Procedimiento:**

Agregamos aproximadamente 5 ml. de peróxido de hidrógeno al 3% a un tubo de ensayo previamente esterilizado a continuación tomamos una muestra de la cepa del microorganismo a estudiar y la introducimos por el tubo de ensayo, la muestra solamente debe acercarse a la muestra de la solución líquida de peróxido de hidrogeno y debemos observar la reacción de esta. [25]

La prueba se considera como positiva si observamos burbujas de oxígeno.

#### **Resultados:**

(+) *Staphylococcus aureus*

(-) *Streptococcus spp.*

#### **Prueba de la Coagulasa:**

La coagulasa es un enzima capaz de desnaturalizar la fibrina del plasma. El objetivo es buscar en factor de aglutinación de los microorganismos cuando estos se mezclan con el plasma. Esta prueba se utiliza para diferenciar microorganismos del genero *Staphylococcus*. [25]

#### **Procedimiento:**

Preparamos una mezcla de 0,1 ml. de CCC (caldo cerebro corazón) y 0,3 ml. de plasma de conejo en un tubo de ensayo previamente esterilizado. La muestra ya contiene cepas de *St. Aureus*. Tapamos el tubo de ensayo con algodón hidrofílico y lo llevamos a baño María a 37° C durante una hora, observando la muestra cada 15 minutos. Al completa la hora, sacamos las muestras y observamos sus resultados. [25]



**Resultados:**

Estratificaremos los resultados en 4 distintos niveles:

1: pequeños coágulos no organizados

2: pequeños coágulos organizados

3: gran coágulo organizado

4: todo el contenido aparece coagulado y se mantiene cuando invierte el tubo.

Se consideran positivos los niveles 3 y 4.

(+) *Staphylococcus aureus*

( - ) *Staphylococcus epidermis*.

**Prueba TSI (Triple Sugar Iron ó Triple Azúcar Hierro):**

El TSI es un medio nutriente y diferencial que permite estudiar la capacidad de producción de ácido y gas a partir de glucosa, sacarosa y lactosa en un único medio. También permite la identificación de la producción de SH<sub>2</sub>. [25]

Esta es una prueba específica para la identificación a nivel de género en la familia *Enterobacteriaceae*, con objetivo de diferenciar entre:

- bacterias fermentadoras de la glucosa
- bacterias fermentadoras de la lactosa
- bacterias fermentadoras de sacarosa
- bacterias orogénicas
- bacterias productoras de SH<sub>2</sub> a partir de sustancias orgánicas que contengan azufre. [25]

**Procedimiento:**

Inocular los tubos de TSI con punta (alambre recto). Para eso introducir la punta hasta 3 a 5 mm. del fondo del tubo. Tras retirar el alambre del fondo, estriar el pico con un movimiento hacia uno y otro lado. Incubar a 35° durante 24 horas. Posteriormente se debe medir el pH de los cultivos. [25]

## Resultados:

- Pico alcalino/fondo alcalino: no hay fermentación de azúcares. Característica de bacterias no fermentadoras como **Pseudomona spp.**
- Pico alcalino/fondo ácido: Glucosa fermentada, lactosa ni sacarosa fermentadas. **Shigella spp.**
- Pico alcalino/fondo negro : Glucosa fermentada, ni lactosa ni sacarosa fermentadas, producción de ácido sulfhídrico. **Salmonela spp.**
- Pico ácido/fondo ácido: Glucosa y lactosa y/o sacarosa fermentadas. Puede producirse SH<sub>2</sub> o no. **Escherichia coli**<sup>[25]</sup>

## Agar Citrato:

La utilización de citrato como única fuente de carbono es una prueba útil en la identificación de enterobacterias. La utilización de citrato como única fuente de carbono se detecta en un medio de cultivo con citrato como única fuente de carbono mediante el crecimiento y la alcalinización del medio. Este aumento de pH se visualiza con el indicador azul de bromotimol que vira al alcalino a pH 7,6.<sup>[25]</sup>

## Procedimiento:

Se inocula el agar inclinado en una sola estría en el pico. Utilizar un cultivo de 24 horas en un medio sólido y cuidando no arrastrar medio de cultivo, ya que se pueden producir falsos positivos por crecimiento a partir del medio de cultivo del inóculo. Incubar a 35°C durante 4 días. El ensayo es positivo cuando se observa crecimiento a lo largo de la estría, acompañado o no de un viraje del indicador al azul.<sup>[25]</sup>

## Resultados:

(+) *Klebsiella spp.*

( - ) *Escherichia coli*

### **Prueba de la ureasa:**

CO<sub>2</sub> por acción de la enzima ureasa y formar carbonato de amonio. Alcalinizando el medio. [25]

### **Interpretación de los resultados:**

Se considera positiva si el medio adquiere una tonalidad rosada y negativa si mantiene su coloración inicial. [25]

### **Prueba de SIM:**

Es un medio semisólido destinado a verificar la movilidad, producción de indol y de sulfuro de hidrogeno en un mismo tubo. Es útil para diferenciar miembros de la familia *Enterobacteriaceae*.

El triptófano es un aminoácido constituyente de muchas peptonas y particularmente de la tripteína, que puede ser oxidado por algunas bacterias para formar indol, en el proceso interviene un conjunto de enzimas llamadas triptofanasa. [25]

### **Resultados:**

- **Cepas móviles:** Producen turbidez del medio, que se extiende más allá de la línea de siembra.
- **Cepas inmóviles:** El crecimiento se observa solamente en la línea de siembra.
- **Cepas H<sub>2</sub>S positivas:** ennegrecimiento a lo largo de la línea de siembra en todo el medio.
- **Cepas H<sub>2</sub>S negativas:** el medio permanece sin cambio de color.
- **Cepas Indol positivas:** desarrollo de color rojo
- **Cepas Indol negativas:** sin cambio de color. [25]

**Motilidad:**

La movilidad es una característica importante al hacer una determinación bacteriana, pues indirectamente señala que el microorganismo posee flagelos, rasgo taxonómico que es difícil poner de manifiesto por otros métodos, incluidos los tutoriales. <sup>[25]</sup>

**Interpretación de los resultados:**

El test de movilidad se interpreta por un examen macroscópico del medio. Si el microorganismo es móvil se producirá una zona de difusión de crecimiento a los lados de la línea de inoculación, si la bacteria es inmóvil crecerá sobre la línea de siembra. <sup>[25]</sup>

**Producción de Indol:**

La prueba de indol determina la capacidad de las bacterias de degradar el triptófano dando indol. Algunas bacterias, gracias a la enzima triptofanasa hidrolizan el aminoácido, dando Indol, ácido pirúvico y amoníaco. <sup>[25]</sup>

**Interpretación de los resultados:**

Al añadir el reactivo de Kovacs: la aparición de un anillo de color rojo en la superficie del medio indica producción de Indol. Si no se forma el anillo rojo, se considera la prueba negativa. <sup>[25]</sup>

## **5. MATERIALES Y METODOS**

## **Tipo de estudio**

La presente investigación fue de tipo descriptivo y de cohorte transversal.

## **Universo**

210 Habitantes del barrio Pasallal de la Parroquia Sanguillín del Cantón Calvas.<sup>[30]</sup>

## **Muestra**

Lo conformaron 52 Mujeres que cumplieron los criterios de inclusión, exclusión y presentaron IVU.

## **Criterios de Inclusión**

Para que sean parte del estudio, se tuvo en cuenta a mujeres:

- Que estuvieron dispuestas a colaborar con el estudio y firmaron el consentimiento informado.
- Que no estuvieron usando algún tipo de antibióticos de 3-5 días antes de la toma de la muestra.
- Quienes cumplieron con las especificaciones respectivas para la toma de muestras.
- Quienes firmaron el consentimiento informado sobre el proceso a realizarse y menores de edad que desearon participar en el estudio y tuvieron autorización de su representante legal.

## **Criterios de Exclusión**

- Quienes no desearon participar de este estudio y quienes no pertenecieron al barrio Pasallal
- No recolectaron la muestra en condiciones óptimas.

## MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Dentro del desarrollo de este trabajo investigativo, se cumplió con las tres fases específicas.

### FASE PRE-ANALÍTICA

- Hoja de Registro de resultados. **(Anexo 1 y 2).**
  - Oficio a la Directora del Hospital del Cantón Calvas para que concedan el permiso respectivo para la realización de la investigación **(Anexo 3).**
  - Oficio al jefe del Laboratorio SAN GABRIEL para que conceda el acceso a las instalaciones y el uso de los equipos importantes para la realización del proyecto. **(Anexo 4)**
  - Oficio al presidente del barrio Pasallal para solicitarle el permiso **(Anexo 5).**
- **Informar a los pacientes**
    - Se reunió a todos los habitantes del Barrio Pasallal a quienes se les proporcionó información acerca del estudio y así mismo se pidió su colaboración voluntaria, para participar en el presente estudio, a través de un consentimiento escrito. **(Anexo 6).**
    - Se entregó un tríptico de las condiciones como debe recoger las muestra de orina **(Anexo 7).**
    - Se aplicaron medidas de bioseguridad los mismos que ayudaron a prevenir los niveles de riesgo de contacto del material biológico. **(Protocolo 1)**
  - **Toma, recolección y transporte de las muestras. (Protocolo 2)**
    - La orina fue recogida en un recipiente estéril de boca ancha y tapa de rosca, de la mitad de la micción previo el lavado con agua y jabón de los genitales externos y recogida directamente en el recipiente.

- De esta manera se evitó la contaminación de la flora normal de la parte externa y el orificio terminal del sistema urinario; además la mujer debió evitar la contaminación vaginal.
- Se pidió a las mujeres que recolecten una cantidad adecuada del espécimen, de acuerdo a las indicaciones que se les dio previamente en la charla, para poder realizar el análisis respectivo.

- **Transporte de la muestra.**

- Los recipientes de las muestras recolectadas, estuvieron estériles.
- Las muestras fueron llevadas directamente al laboratorio en recipientes debidamente refrigerados, para evitar la proliferación de bacterias y de esta manera no obtener falsos resultados.

- **Control de calidad**

Como paso inicial fue necesario validar las técnicas a seguir para controlar la calidad del sistema durante cada fase, dentro de las cuales se consideró lo siguiente:

- Se preparó 3 medios de cultivo tales como: Agar Sangre (Gram negativas y Gram positivas), Agar Mac-Conkey (Gram negativas) Y Agar CLED (Gram negativas y Gram positivas), para cada tipo de bacterias de acuerdo a los protocolos establecidos, pues son los medios más comunes para diferenciar, seleccionar y contar las bacterias presentes en la orina, sean estas o no exigentes **.(protocolos: 3,4,5)**
- Se estandarizó tiempos de incubación de 24 a 48 horas, la esterilización del material a 121°C por 30 minutos en horno de calor seco, mientras que la temperatura de incubadora es de 37°C.

## **FASE ANALÍTICA**

- Donde se procesó las muestras bajo la supervisión del responsable del laboratorio, para lo cual se cumplió con los siguientes requisitos:



- Procesamiento de las muestras de uroanálisis (**protocolo 6**)
- Evaluación física, química, microscópica de la orina y gota fresca.

- **Características físicas:**

- Color
- Aspecto
- pH
- Densidad

- **Características químicas:** incluye;

- Proteínas
- Glucosa
- Cuerpos Cetónicos
- Bilirrubinas
- Urobilinógeno
- Sangre
- Nitritos

- **Características microscópica (gota fresca )**

- Al analizar, se tomó un volumen de orina de 8-12 ml centrifugándolo por 5 minutos a 1500 rpm, tomándose una gota de orina en el porta objetos cubierto con un cubre objetos y se observó en el microscopio al menos 10 campos (x40)

Se observó lo siguiente en el microscopio.

- Células altas o bajas
- Leucocitos
- Píocitos
- Hematíes
- Cilindros
- cristales urinarios

- Moco
- Bacterias
- Otras sustancia
- Se sembró las muestras en los diferentes medios de cultivo. (**Protocolo 7, 8,9,10,11**)
- **Agar sangre**
  - Se tomó una porción de la muestra de orina con el asa calibrada y esterilizada, haciendo una descarga en un punto de la placa de siembra.
  - A partir del punto de inoculación se comenzó, a estriar con el asa bacteriológica estéril, haciendo líneas horizontales separando sin volver sobre las mismas en el agar sangre.
  - Una vez sembrado se esterilizó el asa bacteriológica.
  - Se guardó las cajas petri en forma invertida incubando a 37°C durante 24 horas.
  - Una vez transcurrido el tiempo de incubación se realizó la observación de la siembra.
- **Mac-Conkey**
  - Se tomó una porción de la muestra de orina con el asa calibrada y esterilizada, se hizo una zona de descarga recta en forma vertical
  - A partir de esa se comenzó hacer las estriaciones cruzando la línea de descarga y haciendo una picadura
  - Una vez sembrado se esterilizó el asa bacteriológica.
  - Se guardó las cajas petri en forma invertida incubando a 37°C durante 24 horas.
  - Una vez transcurrido el tiempo de incubación se ejecutó la observación de la siembra

- **CLED (Agar cistina-lactosa deficiente en electrolitos)**

- Se tomó una porción de las colonias con el asa esterilizada, haciendo una descarga en un punto de la placa de siembra.
- A partir del punto de inoculación se inició a estriar con el asa bacteriológica estéril, haciendo líneas horizontales unidas.
- Una vez sembrado se esterilizó el asa bacteriológica.
- Se guardó las cajas petri en forma invertida incubando a 37°C durante 24 horas.
- Una vez transcurrido el tiempo de incubación se realizó la observación de la siembra.

- **Pruebas de identificación:**

Tinción de Gram (**Protocolo 12**)

1. Se tomó unas colonias con el asa y se hizo un frotis en el centro del portaobjetos
2. Se colocó el cristal de violeta sobre el frotis, durante un minuto.
3. Se enjuago suavemente con agua destilada y se añadió lugol sobre el frotis, durante un minuto.
4. Se lavó con agua destilada, a posterior colocando alcohol cetona durante un minuto luego se lavó suavemente con agua destilada.
5. Se colocó fushina, durante un minuto y procedí a enjuagar suavemente con agua destilada, dejando secar.
6. Posteriormente se hizo la lectura en el microscopio con el lente 100x, utilizando aceite de inmersión para ver qué tipos de bacterias se encontraban.

**Pruebas Bioquímicas: (Protocolo13)**

- Catalasa
  - Se tomó con el asa una colonia y se depositó sobre un porta objetos
  - Se añadió con una pipeta una gota de agua oxigenada al 3%

**Resultados:** Se consideró la prueba como positiva cuando se observó desprendimiento de burbujas de gas, debido a la presencia de enzima catalasa que presenta la bacteria.

- Coagulasa
  - La prueba se hizo partiendo directamente de una colonia obtenida en la placa de aislamiento.
  - Se utilizó plasma humano.
  - Con un asa esterilizada, se cogió varias colonias del cultivo y se colocó en el tubo con, 0.5 ml de plasma.
  - Se homogenizo bien, hasta que las colonias se suspendieron en el plasma.
  - Se Incubó el tubo a 37<sup>0</sup>C, se leyó a la hora y a las 4 horas.

**Resultado:** Se consideró prueba positiva a la formación de un coagulo, que se observó al inclinar con cuidado al tubo. Los tubos se pueden leer hasta las cuatro horas pero a un no se da un resultado como negativo (ausencia del coágulo) hasta que pase 24 horas.

- Citrato
  - El medio de cultivo que se utilizó es agar citrato con pico de flauta, el cual estuvo en un tubo de ensayo.
  - Con el asa esterilizada, se tomó una colonia y se sembró en el agar citrato sobre el pico de flauta, tocando con la punta de un asa recta, una colonia de 18 a 24 horas.
  - Se Incubo a 37<sup>0</sup>C, durante 24 horas.

## **Resultados**

- La observación de crecimiento sobre el pico de flauta.
- La variación de coloración de verde a azul, debido a la alcalinización del medio, producida por la liberación de sodio del citrato utilizado.

- **TSI (Agar Triple Azúcar Hierro)**

- Se utilizó el agar con triple azúcar y hierro (TSI), el cual estuvo distribuido en tubos, terminando en pico de flauta.
- Con un asa esterilizada, se tomó una colonia cuidadosamente del cultivo en placa.
- Se hizo la punción o picadura recta en el medio hasta la mitad del fondo del tubo. Y luego se sacó el asa por el mismo lugar donde se hizo la punción.
- Con la misma asa y antes de sacarla completamente del tubo, se hizo la estría en la superficie del pico de flauta.
- Se flameo la boca del tubo, se tapó y esterilizo el asa hasta el rojo vivo.
- Se incubo a 37°C durante 24 horas.

**Resultados:**

- Producción de ácido a partir de la glucosa
- Se puso de manifiesto en la parte inferior del medio al producirse un cambio de color debido al viraje del indicador de pH que pasa de rojo – naranja a amarillo (ácido).
- Hubo Producción de gas a partir de la glucosa
- Los gases producidos son el CO<sub>2</sub> y SH<sub>2</sub>, productos terminales del metabolismo de la glucosa, que se apreció por la aparición de burbujas en la parte inferior del medio, por una producción de grietas en su interior o incluso por una elevación del medio que se separa del fondo.
- Producción de ácido a partir de la lactosa y sacarosa
- Hubo cambios de color en la parte superficial del medio ( pico de flauta)
- Producción de ácido sulfhídrico
- Se manifestó por un ennegrecimiento del medio en la línea de inoculación o sobre la capa superficial. En cultivos de bacterias muy productoras de SH<sub>2</sub> a veces llega a ennegrecerse todo el medio, ocultando la reacción ácida de la parte inferior del medio (tubo), pero si

se ha formado  $\text{SH}_2$ , es que existe una condición ácida en esta zona por lo que se considera el resultado, de la producción de ácido a partir de la glucosa como positivo.

### **SIM**

- Es un medio semisólido, distribuido en tubos, que permitieron detectar la presencia de ácido sulfhídrico, indol y movilidad.
- Con un asa esterilizada, se tomó una colonia cuidadosamente del cultivo en placa.
- Se hizo la punción o picadura recta en el medio hasta la mitad del fondo del tubo. Y luego se sacó el asa por el mismo lugar donde se hizo la punción.
- Se flameo la boca del tubo y se lo tapo.
- Se esterilizó la asa hasta el rojo vivo
- Se Dejó en incubación durante 24 horas.

### **Resultados:**

- **Movilidad.** Se interpretó el resultado observando macroscópicamente el medio. Si el microorganismo es móvil se producirá una zona de difusión del crecimiento a los lados de la línea de inoculación. Si la bacteria es inmóvil, crecerá sobre la línea de siembra.
- **Producción de ácido sulfhídrico:** Da un color negro al medio de SIM.
- **Producción de indol:** Después de la incubación, se añadió el reactivo de Kovacs, el cual debe agregarse, luego de realizar la observación de la movilidad y la producción de ácido sulfhídrico. Al medio semisólido de SIM, se le añade cinco gotas del reactivo, resbalándolo por la pared del tubo y se agitó suavemente. La aparición de un anillo color rojo en la superficie del medio indicó la producción de Indol. Si no se formó el anillo rojo, se consideró la prueba negativa.

- **Urea**

- El medio que se utilizó es el agar Urea, distribuido en tubos.
- Se esterilizó el asa y se recogió una colonia del medio de cultivo.
- Realizando un pique en línea recta.
- Luego se flameo la boca del tubo en el mechero y se tapó.
- Se procedió a esterilizar el asa hasta el rojo vivo.
- Y se Incubo el tubo durante 24 horas.

**Resultados:** Se consideró positiva si el medio adquirió una tonalidad rosada y negativo si mantuvo su coloración inicial.

## **FASE POST ANALÍTICA**

- **Hoja de Registros de Resultados**

- Formulario de Registro de Resultados de Orina (**Anexo 9**).
- Formulario de Registro de Resultados del cultivo (**Anexo 10**).
- Formulario de entrega de Resultados a la Población y al Médico Solicitante.

- **Análisis de datos**

- El análisis e interpretación se hizo mediante la representación básica de tablas y gráficos realizados en el programa MicrosoftExcel2010, en donde se plasmaron los datos y resultados obtenidos.

## **6. RESULTADOS**



Tabla N# 1

**PRINCIPALES AGENTES BACTERIANOS QUE CAUSAN INFECCIONES DE VIAS URINARIAS EN MUJERES DE 12 A 60 AÑOS DEL BARRIO PASALLAL PERIODO 2012-1013**

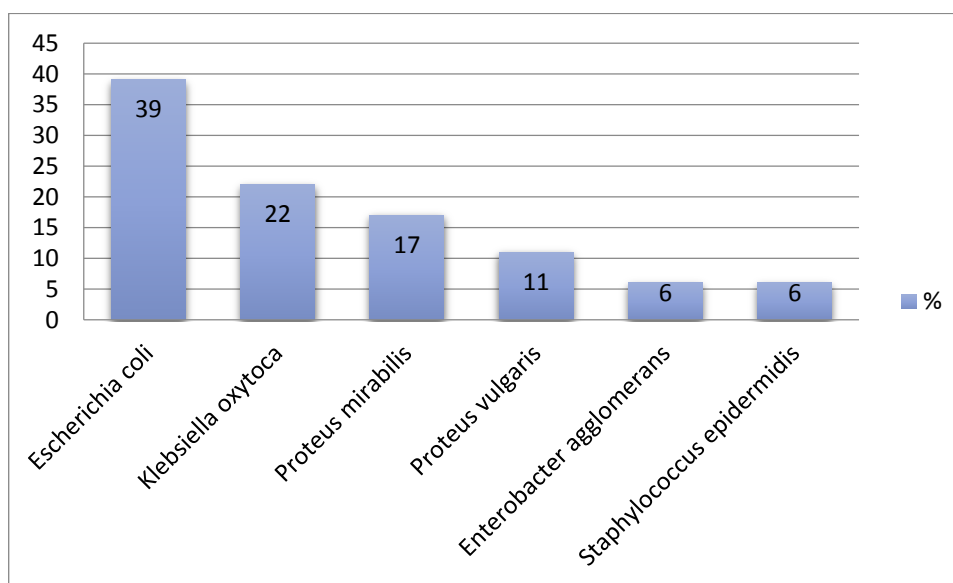
Agentes Bacterianos	Frecuencia	%
<i>Escherichia coli</i>	7	39
<i>Klebsiella oxytoca</i>	4	22
<i>Proteus mirabilis</i>	3	17
<i>Proteus vulgaris</i>	2	11
<i>Enterobacter agglomerans</i>	1	6
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1	6
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Fuente: Datos obtenidos de las hojas de registro

Elaborado por: Andrea Ojeda Merino

Grafico N# 1

**PRINCIPALES AGENTES BACTERIANOS QUE CAUSAN INFECCIONES DE VIAS URINARIAS EN MUJERES DE 12 A 60 AÑOS DEL BARRIO PASALLAL PERIODO 2012-1013**



Fuente: Datos obtenidos de las hojas de registro

Elaborado por: Andrea Ojeda Merino

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:**

En el gráfico N° 1; de las 18 mujeres que presentaron bacteriuria el principal agente causal fue *Escherichia coli*, en un 39%, seguida de la *Klebsiella oxytoca* con un 22 %.

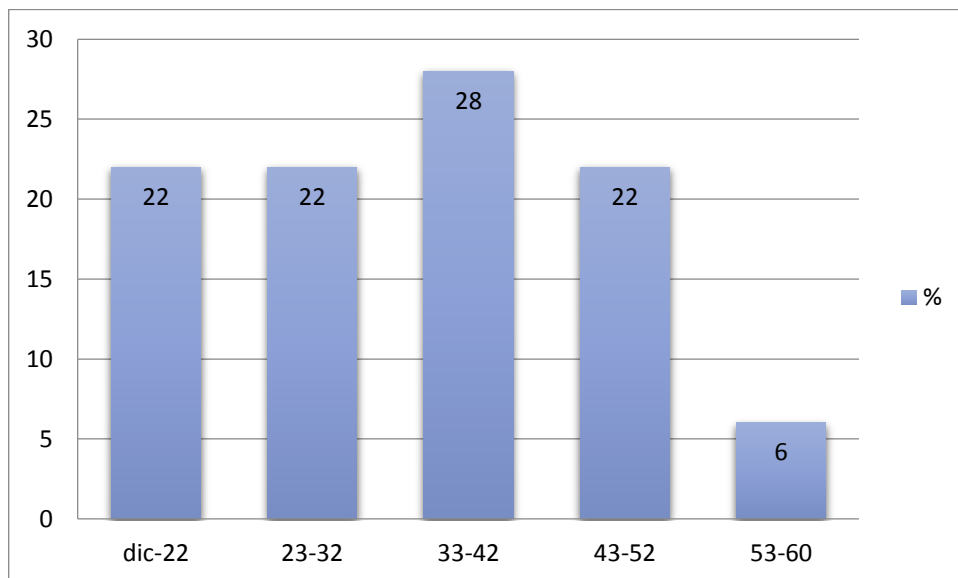
**Tabla N# 2**  
**DISTRIBUCIÓN DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS SEGÚN EL GRUPO ETARIO EN MUJERES DEL BARRIO PASALLAL PERIODO 2012-1013**

Edad	Frecuencia	%
12-22	4	22
23-32	4	22
33-42	5	28
43-52	4	22
53-60	1	6
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Fuente: Datos obtenidos de las hojas de registro  
 Elaborado por: Andrea Ojeda Merino

**Grafico N# 2**

**DISTRIBUCIÓN DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS SEGÚN EL GRUPO ETARIO PERIODO 2012-1013**



Fuente: Datos obtenidos de las hojas de registro  
 Elaborado por: Andrea Ojeda Merino

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:**

En el gráfico N° 2; Se encontró que las mujeres entre 33-42 años son las más afectadas por bacteriuria en urocultivo lo cual representa el 28 %.

## **7. DISCUSIÓN**

La presente investigación se refiere a la identificación de agentes bacterianos causantes de infecciones de vías urinarias en mujeres de 12 a 60 años del Barrio Pasallal de la Parroquia Sanguillín del Cantón Calvas, en la cual se aplicó un estudio de tipo descriptivo y de cohorte transversal, el mismo que tuvo como propósito identificar los principales agentes bacterianos causantes de infecciones de vías urinarias, para lo cual se estudiaron muestras de orina de mujeres de 12 a 60 años, a las cuales se les realizó un urocultivo, además de conocer el grupo etáreo en el cual las mujeres son más vulnerables a adquirir infecciones de vías urinarias y posteriormente entregar los resultados obtenidos a la población y a los profesionales que laboran en el subcentro de salud de la Parroquia Sanguillín.

En el rango de 33-42 años con un 28 % destacando ciertas bacterias que afectaron a la población, las cuales fueron: la *Escherichia coli* con 39% seguido por bacterias como *Klebsiella oxytoca* con 22%, *Proteus mirabilis* con 17%, *Proteus vulgaris* con 11 %, *Enterobacter agglomerans* y *Staphylococcus epidermidis* con 6%

Es así que en busca de estudios similares se ha tomado en cuenta lo siguiente

En Latinoamérica, existen muchas investigaciones dirigidas a identificar los patógenos más frecuentes causantes de infecciones de las vías urinarias (IVU), en los que de igual forma se evidencia una clara superioridad de infecciones causadas por Enterobacterias frente a infecciones causadas por bacterias gram positivas, estos estudios realizados en distintos países y aunque tomando distintas poblaciones, mantienen una relativa coincidencia en sus resultados.

En un estudio sobre Infección de vías urinarias realizado en el Hospital III de Chimbote de Perú, la población estudiada fue de 992 pacientes de ambos sexos desde los 15 años hasta más de 90 años. En el que se encontró mayor porcentaje de infecciones es causadas por *Escherichia coli*, con el 74.6% de los casos, el 8.3% es causado por *Klebsiella* <sup>[26]</sup>.

En comparación con la presente investigación, esta se realizó únicamente en mujeres en las mismas que presentaron infección de vías urinarias por

*Escherichia coli* en un 39 % mucho más bajo que los resultados obtenidos en el estudio realizado en Chimbote, sin embargo se evidencio la presencia de *Klebsiella oxytoca* en un 22%.

En otro estudio realizado en Uruguay a 313 pacientes con diagnóstico de IVU: 252 de sexo femenino (80,5%) el agente más frecuentemente aislado en las mujeres fue *E.coli* (80%) seguido de: *S.saprophyticus* (6%) y *Klebsiella spp* (6%).<sup>[27]</sup>

Estos datos permiten establecer una comparación con el presente estudio ya que el principal agente causal de IVU según el estudio realizado en Uruguay fue *Eschericha coli*, pero sin embargo a pesar de ser el mismo agente causal encontrado en la presente investigación, el porcentaje encontrado es de un 39, además en el presente estudio no se encontró *S. saprophyticus*.

En otro estudio realizado en la Universidad Nacional de Colombia se encontró que el germen más frecuentemente aislado corresponde a: *E. coli* en un 88.9% *Proteus spp.* 5,1% *Klebsiella spp.* 3,7% *Enterobacter spp.* 1%, *Citrobacter spp.* 1% y *Staphylococcus epidermidis* 0,3%<sup>[28]</sup>

En la presente investigación se encontró un menor porcentaje de *E. coli*, cabe destacar que en nuestro estudio se encontró *Proteus mirabilis* en un 17%, *Poteus vulgaris* en un 11%, *Klebsiella oxytoca* en un 22%, *Enterobacter agglomerans* en un 6%, *Staphylococcus epidermidis* en un 6, porcentajes que son mayores en comparación con el estudio realizado en Colombia, además en la presente investigación no se encontró *Citrobacter spp.*

Por lo tanto las mujeres en el rango de 33-42 años son las más afectadas por bacterias como *Escherichia coli* (39%), *Klebsiella oxytoca* (22%), *Proteus mirabilis* (17%), *Proteus vulgaris* (11%), *Enterobacter agglomerans* y *Staphylococcus epidermidis* con 6% respectivamente.

## **8. CONCLUSIONES**

- Los principales agentes bacterianos que causaron infecciones de vías urinarias en la población fueron *Escherichia coli*, con 39% seguido por bacterias como *Klebsiella oxytoca* con 22%, *Proteus mirabilis* con 17%, *Proteus vulgaris* con 11 %, *Enterobacter agglomerans* y *Staphylococcus epidermidis* con 6%
- El grupo etareo más vulnerables a adquirir infecciones de vías urinarias fueron las mujeres de edad comprendida entre 33 y 42 años en un 28 %.
- Al final de la presente investigación se entregó los resultados obtenidos del análisis a la población y al médico que laboran en el subcentro de salud de la parroquia Sanguillín, para que de ser necesario se tome las medidas correspondientes con las mujeres que presentaron infección de vías urinarias.

## **9. RECOMENDACIONES**



- Es recomendable que las autoridades de la Universidad Nacional de Loja a través de su Carrera de Laboratorio Clínico, impulsen e inviertan en investigaciones con características científicas que alcancen resultados trascendentes, y utilicen diferentes muestras poblacionales o grupos etarios que permitan establecer más estadísticas ligadas a nuestro medio.
- A las mujeres en edad fértil, realizarse chequeos ginecológicos cada 6 meses y ante síntomas como: Dolor o ardor al momento de miccionar, necesidad frecuente o intensa de orinar, aunque haya poca orina que eliminar, dolor en la espalda o en la parte baja del abdomen, orina turbia, oscura, sanguinolenta o que tiene un olor raro; fiebre o escalofríos, porque podrían estar enfrentando algún tipo de IVU.
- Utilizar, preferentemente, cajas Petri descartables y estériles en lugar de aquellas fabricadas con vidrio, de esta manera se impide reutilizarlas, evitando la posibilidad de contaminación de los medios de cultivo por mala esterilización

## **10. BIBLIOGRAFÍA**

1. Kunin, C. The concepts of significant bacteriuria. In deteccion, prevention and management of urinary tract infections. 4<sup>ta</sup> edition. Philadelphia: Editorial Lea &Febiger; 2008: Pág. 2-9.
2. Hospital Regional Universitario Carlos Haya de Málaga. Anatomía y fisiología renal. [en línea] 2011.[accesado 25 de noviembre 2012]; Disponible en:  
<http://www.carloshaya.net/biblioteca/contenidos/docs/nefrologia/predialisis/pacodiez.PDF>.
3. Jorge, M. Anatomía y Fisiología Tema 7: Aparato Urinario.[en línea] 2011.[accesado 21 de noviembre 2012]; Disponible en:  
<http://www.elmodernoprometeo.es/anatomia/urinario.pdf>
4. Parrilla,P.Cirugía. 1<sup>ra</sup> edición.Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010. Pág.1227
5. Silverthorn, D. Fisiologia humana.Un enfoque integrado. 1<sup>ra</sup> edición. México: Editorial Médica Panamericana; 2008. Pág. 860.
6. Mallol, J. Manual de Radiofarmacia. 1<sup>ra</sup> edición .Barcelona: Editorial Díaz; 2008.pág. 304.
7. Strasinger S. Análisis de Orina y de los Líquidos Corporales 1<sup>ra</sup> edición. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010.pág.299 -301.
8. Cavagnaro, F. Análisis de orina. [en línea] 2009.[accesado 27 de noviembre 2012]; Disponible en:  
<http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/manualped/AnalOrina>.
9. Onofre J. Manual de infectología clínica. 16<sup>va</sup> edición. México: Editorial Méndez Editore;2008. Pág. 59-65.

10. Malformaciones congénitas del riñón y las vías urinarias.[en línea] 2012.[accesado 28 de noviembre 2012]; Disponible en:  
[http://www.ecured.cu/index.php/Malformaciones\\_cong%C3%A9nitas\\_del\\_ri%C3%B1%C3%B3n\\_y\\_las\\_v%C3%ADas\\_urinarias](http://www.ecured.cu/index.php/Malformaciones_cong%C3%A9nitas_del_ri%C3%B1%C3%B3n_y_las_v%C3%ADas_urinarias)
11. Jacques, w. Clínica de las pruebas de laboratorio 4<sup>ta</sup> edición. España: Editorial Masson;2008.pag. 435-437
12. Jawets, M. Microbiología Médica.25<sup>va</sup> edición. México: Editorial Manual moderno;2009.pág.465
13. Schwacz , R .Obstetricia. 9<sup>na</sup> edición. Buenos Aires: Editorial El Ateneo; 2008.pág.325-326-327-328
14. Campuzano G. Uroanálisis.1<sup>ra</sup>edición.Barcelona : Editorial Dias; 2008. Pág.511-555
15. Mcpherson, S. Urine and other body fluids. 21<sup>th</sup> edición.Madrid: Editorial Médica Panamericana;2007.Pág 394-425.
16. Tood,S.El Laboratorio en el Diagnóstico Clínico.23<sup>va</sup> edición, Madrid España: Editorial Marban Libros,2008.pág. 1093 -1098.
17. Romero, R. Microbiología y parasitología Humana, 8<sup>va</sup> edición. Madrid España: Editorial Marban Libros,2009. Pág. 689 a 702.
18. Murray,P. Microbiología médica ,5<sup>ta</sup> edición. Madrid España: Editorial Elsevier, 2008. Pág. 222-226;247-248
19. Elmer,W.Diagnostico Microbiológico 5<sup>ta</sup> edición. Argentina: Editorial Medica Panamericana, 2009. Pág.575

20. Spicer, J. Microbiología clínica y enfermedades infecciosas, 2<sup>da</sup> edición. España. Editorial Elsevier churchill livingstone;2009: pág. 52,55,56,57.
21. Prants,G. Microbiología Clínica, 1<sup>ra</sup> edición. Madrid: Editorial Médica Panamericana,2008.Pág. 30,31,32,33.
22. Ramirez,J, Técnicas y Métodos de Laboratorio Clínico, 5<sup>da</sup> edición.España: Editorial Masson,2008.pág.468
23. Philip,B. El Manual Merck, 19<sup>va</sup> edición. España: Editorial Doyma libros ;2008. Pág. 576
24. Carmen Pesantes Almeida .Manual de programa de microbiología avanzada módulo de Bacteriología, 2010. pag.45,46,47.
25. Seija, V. Etiología de la infección urinaria de adquisición comunitaria y perfil de susceptibilidad de Escherichia coli a los principales agentes antimicrobianos. Uruguay: Editorial Médica panamerica,2010.pág.26,27.
26. Villarreal, S. Infección de vías urinarias: Etiología, sensibilidad y resistencia antimicrobiana. Hospital III de Chimbote. Chimbote, Perú. [en línea] 2010-2011.[accesado 15 de febrero del 2012];Disponible
- <http://www.monografias.com/trabajos92/infeccion-vias-urinarias-etilogia-sensibilidad/infeccion-vias-urinarias-etilogia-sensibilidad.shtml>
27. Aranguren, M. Identificación de enterobacterias . Disponibles en : (http://www.medicina.unal.edu.co/Departamentos/ Microbiologia / Docs/ IDENTIFICACION%20DE%ENTEROBACTERIAS1.pdf) 8 de septiembre del 2011; 15-30

28. Mera, T. Universidad del Norte Soledad. Publicado en: Colombia 2009. [en línea]  
[http://ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/salud\\_uninorte/231/3\\_Infecciones%20de%20las%20vias%20urinarias.pdf](http://ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/salud_uninorte/231/3_Infecciones%20de%20las%20vias%20urinarias.pdf)
29. Cervantes, B. Vera, M. “Infecciones Bacterianas en el Tracto Genito Urinario en mujeres embarazadas del Hospital Verdi Cevallos Balda de la ciudad de Portoviejo”. [en línea] 2011. [accesado 20 de noviembre 2012]; Disponible en: <http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/397/1/infecciones%20a%20las%20vias%20urinarias%20en%20EMB.pdf>) 20 noviembre del 2012
30. Censo aplicado a la población por la tesista

## **11. ANEXOS**

## ÍNDICE DE ANEXOS

**Anexo N.- 1:** Formulario de Registro de Resultados de Uroanálisis

**Anexo N.- 2:** Formulario de Registró de Resultados de Urocultivo

**Anexo N.3:** Oficio Dirigido a la Directora del Área de salud N° 5 del cantón Cariamanga

**Anexo N.- 4:** Oficio Dirigido al Jefe del Laboratorio SAN GABRIEL.

**Anexo N.5:** Oficio Dirigido Sr. Presidente del Barrio Pasallal del cantón Cariamanga

**Anexo N.- 6:** Consentimiento informado

**Anexo N.7:** Tríptico de las condiciones y recolección de la muestra

**Anexo N.- 8:** Protocolo de Procedimientos Realizados en Laboratorio de Microbiología

**Protocolo N.- 8.1:** Bioseguridad

**Protocolo N.- 8.2:** Toma, Recolección y Transporte de la Muestra

**Protocolo N.- 8.3:** Procedimientos para la realización de Medios de Cultivo Agar Sangre

**Protocolo N.- 8.4:** Procedimientos para la Realización de Medios de Cultivo Agar Mac-Conkey

**Protocolo N.- 8.5:** Procedimientos para la Realización de Medios de Cultivo Agar Cled

**Protocolo N.- 8.6:** Pasos para la Elaboración del Análisis de Orina

**Protocolo N.- 8.7:** Siembra en los medios de cultivo: Agar Sangre, Agar Mac-Conkey, Agar Cled



**Protocolo N.- 8.8:** Procedimientos para la preparación del medio Triple Azúcar Hierro (TSI)

**Protocolo N.- 8.9:** Procedimientos para la preparación del medio Sulfuro Indol Movilidad (Sim)

**Protocolo N.- 8.10:** Procedimientos para la preparación del medio Citrato de Simmons

**Protocolo N.- 8.11:** Procedimientos para la preparación del medio Urea

**Protocolo N.- 8.12:** Procedimientos para la realización de la Tinción de Gram

**Protocolo N.- 8.13:** Prueba de la Catalasa

**Anexo N.- 9:** Formato de Reporte de Resultados para uroanálisis

**Anexo N.- 10:** Formato de Reporte de Resultados para Urocultivo

**Anexo N.- 11:** Fotos





## ANEXO N.- 3

Cariamanga, 25 de enero del 2013

Dra. Sevigne Aguirre

**DIRECTORA DEL HOSPITAL JOSE MIGUEL ROSILLO DEL CANTÓN CALVAS**

De mis consideraciones:

Yo Andrea Yuliana Ojeda Merino, estudiante del 7mo. Módulo de la carrera de Laboratorio Clínico del Área de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja, le hago llegar un cordial saludo deseándole éxitos en su vida laboral.

Me he propuesto realizar un análisis clínico en la población más vulnerable de la parroquia Sanguillín, del barrio Pasallal con el fin de aportar con los resultados de los análisis para la identificación, prevención y tratamiento de posibles infecciones de las Vías Urinarias en la población.

Con la finalidad de dar cumplimiento al proyecto de tesis denominado **"IDENTIFICACIÓN DE AGENTES BACTERIANOS CAUSANTES DE INFECCIONES DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES DE 12 a 60 AÑOS DEL BARRIO PASALLAL DE LA PARROQUIA SANGUILLÍN DEL CANTÓN CALVAS"**.

A través del presente le solicito a usted de la manera más respetuosa autorice la participación del Doctor Carlos Jiménez, encargado del Subcentro de la Parroquia Sanguillín y me brinde su colaboración en el seguimiento y tratamiento de posibles infecciones que se encuentren durante mi estudio.

Segura de contar con su apoyo para la realización de este proyecto de trascendental importancia social, de antemano le agradezco la atención brindada.

Att.



Andrea Yuliana Ojeda Merino

TESISTA



2013/01/25.



Dirección Hospital de Salud Pública  
MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA  
11006  
Hospital José Miguel Rosillo  
DIRECCIÓN

## ANEXO N.- 4


Loja, 26 de Febrero del 2013

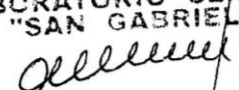
Doctor  
Fabian Betancur  
**JEFE DEL LABORATORIO SAN GABRIEL**  
De mis consideraciones

Yo, **Andrea Yuliana Ojeda Merino**, portador de la cédula de ciudadanía con número **1105141905**, estudiante de la carrera de **Laboratorio Clínico**; me dirijo muy comedidamente, para solicitarle que me permita el uso de las instalaciones y equipos del Laboratorio, para realizar los análisis de las muestras de orina de mi proyecto de tesis denominado **"IDENTIFICACIÓN DE AGENTES BACTERIANOS CAUSANTES DE INFECCIONES DE VIAS URINARIAS EN MUJERES DE 12 a 60 AÑOS DEL BARRIO PASALLAL DE LA PARROQUIA SANGUILLIN DEL CANTÓN CALVAS"**; durante el mes de Febrero 2013, dicho desarrollo será previo a la obtención del Título de Licenciada en Laboratorio Clínico.

Por la favorable atención que se digne a dar a la presente, le anticipo mis sinceros agradecimientos.

Atentamente

  
.....  
**Andrea Yuliana Ojeda Merino**  
1105141905

**LABORATORIO CLINICO**  
**"SAN GABRIEL"**  
  
RUC. 1102948542001

*!Mejoramos cada día para cuidar su salud!*

Loja, 23 de julio del 2013

Dr. Fabián Betancourt B.  
**PROPIETARIO DE LABORATORIO CLÍNICO SAN GABRIEL**

**CERTIFICA:**

Que la Srta. **ANDREA YULIANA OJEDA MERINO** con C.I. **1105141905** realizó en este laboratorio el procesamiento de las muestras para el trabajo de campo de la tesis titulada: **IDENTIFICACIÓN DE AGENTES BACTERIANOS CAUSANTES DE INFECCIONES DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES DE 12 a 60 AÑOS DEL BARRIO PASALLAL DE LA PARROQUIA SANGUILLÍN DEL CANTÓN CALVAS**, durante el período marzo 04 al 08 de marzo del 2013, en el horario de 08:00 am a 13:00 pm.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al interesado Hacer uso del presente para lo que estime conveniente.

Atentamente,

**LABORATORIO CLINICO  
"SAN GABRIEL"**

  
**RUC 1102948542001**  
Dr. Fabián Betancourt B.

**PROPIETARIO DE LABORATORIO CLÍNICO SAN GABRIEL**

## ANEXO N.- 5

Cariamanga, 25 de enero del 2013

Sr. Benjamín Imaicela

**PRESIDENTE DEL BARRIO PASALLAL DEL CANTÓN CALVAS**

De mis consideraciones:

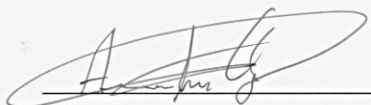
Yo Andrea Yuliana Ojeda Merino, estudiante del 7mo. Módulo de la carrera de Laboratorio Clínico del Área de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja, reciba mis saludos y éxitos en sus labores que tan acertadamente realiza.

Solicito a usted se me conceda el permiso para desarrollar el tema de tesis denominado **"IDENTIFICACIÓN DE AGENTES BACTERIANOS CAUSANTES DE INFECCIONES DE VÍAS URINARIAS EN MUJERES DE 12 a 60 AÑOS DEL BARRIO PASALLAL DE LA PARROQUIA SANGUILLN DEL CANTÓN CALVAS"**.

Así mismo me facilite una instalación adecuada para la toma de las muestras de orina, con el afán de contribuir con datos significativos y reales ayudando al mejoramiento de salud de los habitantes, creo oportuno realizar esta temática en el barrio, tomando en cuenta la problemática que presentan las personas que habitan en esta zona.


Conocedora de su espíritu de colaboración, le anticipo mis sinceros agradecimientos.

Att.



Andrea Yuliana Ojeda Merino

**TESISTA**

Recibido  


**ANEXO N.- 6**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA  
ÁREA DE LA SALUD HUMANA  
LABORATORIO CLÍNICO**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo.....portador de la cédula número..... manifiesto que he recibido información acerca de los análisis de orina y uro-cultivo.

Seguro que después de realizarme el análisis se me hará la entrega de los resultados obtenidos para un tratamiento médico oportuno en caso que lo requiera, en consecuencia autorizo libre y voluntariamente a la estudiante de la carrera de Laboratorio Clínico, Andrea Ojeda, realice el análisis de la muestra de orina.

**Fecha:** Loja / / 2012

**Firma:** .....



## TRÍPTICO DE LAS CONDICIONES Y TOMA DE MUESTRA

### PREPARACIÓN DEL PACIENTE

Los pacientes deben informarse sobre las condiciones en las que deben estar para poder obtener cada una de las muestras. El laboratorista debe asegurarse que se hayan cumplido estas instrucciones antes de presentarse al laboratorio, pues ello va a influir en la obtención de resultados reales, confiables y de calidad.



### MUESTRAS DE ORINA EN MUJERES

- ✓ El examen debe realizarse fuera del periodo menstrual, ya que la sangre se mezcla con la orina y puede dar lugar a interpretación errónea del resultado.
- ✓ Lavarse los labios de la vagina y la vulva, con abundante agua y jabón.
- ✓ No tener relaciones sexuales, la noche previa al examen.
- ✓ Es preferible la primera orina de la mañana, ya que es una muestra representativa.
- ✓ Eliminar la primera parte del chorro de orina. Recoger el chorro intermedio.

Utilice un envase transparente, de boca ancha y estéril que lo puede conseguir en la farmacia. No se debe utilizar un recipiente cualquiera que se encuentre en casa porque no está debidamente desinfectado ni esterilizado.

## **PROTOCOLO DE PROCEDIMIENTOS REALIZADOS EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA**

### **PROTOCOLO N.- 8.1**

#### **BIOSEGURIDAD**

- Se vestirá en todo momento el traje protector dentro del Área de Laboratorio.
- Se emplearán guantes protectores en todos los procedimientos a realizarse para evitar contaminación alguna con las muestras potencialmente infecciosas; una vez utilizados los guantes se retiran de forma a séptica y se colocan en el recipiente de desechos infecciosos. Luego se procede a lavar las manos.
- El personal deberá lavarse las manos después de manipular materiales infecciosos, así como antes de abandonar la zona del trabajo del laboratorio.
- Estará prohibido usar las prendas protectoras fuera del laboratorio, por ejemplo, en cafeterías, oficinas, salas para personal y baños.
- Se usará calzado específico para esta área.
- En el laboratorio se prohibirá comer, beber, fumar, aplicarse cosméticos.
- Estará prohibido almacenar alimentos o bebidas para consumo humano en las zonas de trabajo del laboratorio.
- La ropa protectora de laboratorio no se guardará en los mismos armarios que la ropa de casa.

## **PROCOLO N.- 8.2**

### **TOMA, RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS**

- **Toma recolección de la muestra.**

- La orina se recogerá en un recipiente estéril de boca ancha y tapa con rosca, durante la mitad de la micción previo un cuidadoso lavado de los genitales externos realizados con agua y jabón. Se recogerá directamente en el recipiente.
- Así manera se evita la contaminación de la flora normal de la parte externa y el orificio terminal del sistema urinario; además la mujer debe evitar la contaminación vaginal.
- Recoger una cantidad adecuada para poder realizar el análisis respectivo.

- **Transporte de la muestra.**

- Los recipientes de las muestras recolectadas, deberán estar esterilizados.
- Las muestras del laboratorio deben ser enviadas directamente al laboratorio para realizar su análisis, de preverse la tardanza en llegar a su estudio, es necesario trasladarlas de forma refrigerada, ya que al ser la orina un excelente medio de cultivo, las bacterias podrían proliferar rápidamente, falseando los resultados.

### PROTOCOLO N.- 8.3

## PROCEDIMIENTOS PARA LA REALIZACIÓN DE MEDIOS DE CULTIVO AGAR SANGRE

### DEFINICIÓN.-

Agar Sangre: medio con propósitos generales para el aislamiento y cultivo de todas las bacterias de importancia clínica, excepto las más exigentes. Con la adición de sangre, el medio es útil para el aislamiento y cultivo de microorganismos aerobios y anaerobios nutricionalmente exigentes a partir de una gran variedad de muestras, como para la observación de reacciones de hemólisis. El medio consiste en una base que contiene una fuente de proteínas, digerido proteico de soja, cloruro, agar y sangre de carnero al 5%.

### PROCEDIMIENTO:

PASO	ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO
1	Lectura de las indicaciones	Leer el avance del polvo para la preparación de Agar Sangre, donde se debe suspender 40 g. de polvo en un litro de agua destilada.  Realizar el cálculo de la cantidad de medio de cultivo necesario, tanto del polvo como del agua destilada, a través de una regla de tres.
2	Pesaje	Colocar una luna de reloj de vidrio sobre la balanza y tarar. Pesar la cantidad necesaria de polvo de preparación. Colocar el polvo del agar. Ya pesado en el

		<p>matraz Erlenmeyer, añadir el agua destilada necesaria para completar el volumen requerido.</p> <p>Resolver la mezcla utilizando la varilla de agitación y no dejar grumos.</p>
<b>3</b>	<b>Disolución del polvo a través de fuente de calor</b>	<p>Se coloca el matraz al calentar. Cuando la solución está homogénea, se retira de la fuente de calor</p>
<b>4</b>	<b>Esterilización del medio de Cultivo</b>	<p>Con gasa se tapa el matraz, teniendo cuidado de dejar compacto. Colocar papel aluminio sobre la boca del matraz y ajustar con el elástico.</p>
<b>5</b>	<b>Colocación de la sangre humana</b>	<p>Enfriar el medio del cultivo preparado hasta una temperatura entre 45-50 ° C, agregar sangre al 5% y homogenizar.</p>
<b>6</b>	<b>Distribución del medio de cultivo y solidificación</b>	<p>Distribuir el medio en las cajas de Petri estériles, siguiendo la técnica aséptica. Ya sólidas, se tapan adecuadamente.</p>
<b>7</b>	<b>Control de calidad de los medios de cultivo</b>	<p>Realizar el control de calidad de los medios de cultivo, retirando 1 al 5% de la partida y colocando en incubación con una temperatura de 35° -37 ° C</p>

		durante 48 horas, si aparece contaminación utilizar.
<b>8</b>	<b>Almacenamiento y Conservación</b>	Empaquetar el medio de cultivo con papel aluminio (no más de 10 cajas invertidas). Rotular con nombre y fecha. Almacenar en refrigeración.

**PROTOCOLO N.- 8.4**  
**PROCEDIMIENTOS PARA LA REALIZACIÓN DE MEDIOS DE CULTIVO**  
**AGAR MAC-CONKEY**

**DEFINICIÓN.-**

**Agar Mac-Conkey:** Medio de cultivo usado para el aislamiento selectivo de enterobacterias, se caracteriza por contener lactosa y un indicador de cambio de pH que detecta la actividad fermentadora sobre este azúcar, que vira al rojo ladrillo en medio ácido. Las sales biliares y el cristal violeta actúan como inhibidores, además este medio tiene sustancias inhibidoras de gram-positivos.

**PROCEDIMIENTOS:**

<b>PASO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
<b>1</b>	<b>Lectura de las indicaciones</b>	Leer el envase del polvo para la preparación de Agar Mac-Conkey, según la cual se debe suspender 40 g del polvo en un litro de agua destilada.  Realizar el cálculo de la cantidad de medio de cultivo necesario,

		tanto del polvo como del agua destilada, a través de una regla de tres.
<b>2</b>	<b>Pasaje</b>	Colocar una luna de reloj de vidrio sobre la balanza y tarar. Pesar la cantidad necesaria de polvo de preparación. Colocar el polvo del agar, ya pesado en el matraz Erlenmeyer. Añadir el agua destilada necesaria para completar el volumen requerido. Resolver la mezcla utilizando la varilla de agitación tratando de no dejar grumos
<b>3</b>	<b>Disolución del polvo a través de una fuente de calor</b>	Se inicia el calentamiento del matraz. Cuando la solución esté homogénea, se retira de la fuente de calor.
<b>4</b>	<b>Esterilización del medio de Cultivo</b>	Con gasa se tapa el matraz, teniendo cuidado de dejar compacto. Colocar papel aluminio sobre la boca del matraz y ajustar con un elástico.  Esterilizar en autoclave por 15 minutos a 121 °C.
<b>5</b>	<b>Distribución del medio de cultivo y solidificación</b>	Distribuir el medio en las cajas de Petri estériles siguiendo la técnica aséptica. Ya sólidas, se cierran adecuadamente.

6	<b>Control de calidad de los medios de cultivo</b>	Realizar el control de calidad de los medios de cultivo, retirando del 1 al 5% de la partida y colocando en incubación con una temperatura de 35 ° -37 ° C durante 48 horas; si aparecen contaminantes en el medio, se debe adquirir una partida nueva.
7	<b>Almacenamiento y conservación</b>	Empaquetar el medio de cultivo con papel aluminio (no más de 10 cajas invertidas). Rotular con nombre y fecha. Almacenar y conservar las placas a una temperatura de 2-8 ° C

## PROTOCOLO N. - 8.5

### PROCEDIMIENTO PARA LA REALIZACIÓN DE MEDIOS DE CULTIVO DE AGAR CLED.

#### DEFINICIÓN

**AGAR CLED:** Agar (cistina-lactosa deficiente en electrolitos) es un medio de cultivo diferencial para aislar y contar las bacterias presentes en la orina. Favorece el crecimiento de los patógenos y contaminantes urinarios aunque, debido a la ausencia de electrolitos, impide la indebida proliferación de especies de Proteus. Lactosa en el medio con el objeto de proporcionar una fuente de energía. Lactosa en el medio con el objeto de proporcionar una fuente de energía para los microorganismos capaces de utilizarla a través de un mecanismo de fermentación. Como indicador del pH se utiliza azul de bromotimol, para diferenciar los microorganismos fermentantes de lactosa y los no fermentantes.



PASO	ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO
1	<b>Lectura de las indicaciones</b>	<p>Leer el avance del polvo para la preparación de Agar CLED, donde se debe suspender 40 g. de polvo en un litro de agua destilada.</p> <p>Realizar el cálculo de la cantidad de medio de cultivo necesario, tanto del polvo como del agua destilada, a través de una regla de tres.</p>
2	<b>Pesaje</b>	<p>Colocar una luna de reloj de vidrio sobre la balanza y tarar. Pesar la cantidad necesaria de polvo de preparación. Colocar el polvo del agar, ya pesado en el matraz Erlenmeyer. Añadir el agua destilada necesaria para completar el volumen requerido.</p> <p>Resolver la mezcla utilizando la varilla de agitación tratando de no dejar grumos.</p>
3	<b>Disolución del polvo a través de fuente de calor</b>	<p>Se coloca el matraz a calentar. Cuando la solución esta homogénea, se retira de la fuente de calor.</p>
4	<b>Esterilización del medio de</b>	<p>Con una gasa se tapa el matraz, teniendo cuidado de dejar compacto. Se coloca papel</p>

	<b>Cultivo</b>	aluminio sobre la boca del matraz y ajustar con el elástico. Esterilizar en autoclave por 15 minutos a 121° C.
<b>5</b>	<b>Distribución del medio de cultivo y solidificación</b>	Distribuir el medio en las cajas Petri estériles, siguiendo la técnica aséptica. Ya sólidas, se tapan adecuadamente.
<b>6</b>	<b>Control de calidad de los medios de cultivo</b>	Realizar el control de calidad de los medios de cultivo, retirando del 1 al 5% de la partida y colocando en incubación con una temperatura de 35° -37 ° C durante 48 horas; si aparece contaminación, no utilizar.
<b>7</b>	<b>Almacenamiento y Conservación</b>	Empaquetar el medio de cultivo con papel aluminio (no más de 10 cajas invertidas). Rotular con nombre y fecha. Almacenar en refrigeración.

### **PROTOCOLO N.- 8.6**

#### **Pasos para la elaboración del análisis de orina:**

Es la evaluación física, química y microscópica de la orina. Dicho análisis consta de muchos exámenes para detectar y medir diversos compuestos que salen a través de la orina.

Hay tres pasos básicos para un análisis de orina completo:

- **Color y apariencia física:**

- Aspecto
- pH
- Densidad

- **Apariencia química:**

Con una tira especial ("tira reactiva") se evalúan diversas sustancias en la orina. La tira reactiva contiene pequeñas almohadillas de químicos que cambian de color cuando entran en contacto con las sustancias que interesa analizar; incluyen:

- Proteínas
- Glucosa
- Cuerpos Cetónicos
- Bilirrubinas
- Urobilinógeno
- Sangre
- Nitritos

- **Apariencia microscópica (Sedimento urinario)**

- Partir de un volumen de orina de 8-12 ml
- Centrifugar 5 minutos a 1500 rpm
- Decantar la orina y dejar solo el sobrenadante.
- Colocar una gota de orina en el porta objetos cubrirla con el cubre objetos.
- Llevar a observar al microscopio con el lente de al menos 10 campos (x40)

Se observará lo siguiente en el microscopio:

- Células altas o bajas
- Leucocitos
- Píocitos
- Hematíes
- Cilindros

- Cristales urinarios
- Moco
- Bacterias
- Otras sustancia

### **PROTOCOLO N.- 8.7**

Siembra en los medios de cultivo: agar Sangre, agar Mac- Conkey, agar CLED.

- ✓ Tomar una porción de la muestra con el asa calibrada y estilizada haciendo una descarga en un punto de la placa de siembra.
- ✓ A partir del punto de inoculación comenzar a estriar con el asa bacteriológica estéril, haciendo líneas horizontales separando sin volver sobre las mismas en el agar sangre.
- ✓ Para sembrar en el cultivo de MacConkey y Cled se debe hacer una zona de descarga recta y a partir de esa comenzar hacerlas estriaciones y hacer una picadura.
- ✓ Una vez sembrado se esterilizará el asa bacteriológica.
- ✓ Guardar las cajas petri en forma invertida incubando a 37<sup>0</sup>C durante 24 horas

### **PROTOCOLO N.- 8.8**

#### **PROCEDIENTOS PARA LA PREPARACIÓN DEL MEDIO TRIPLE AZÚCAR (TSI):**

#### **DEFINICIÓN.-**

TSI se usa para determinar si un bacilo Gram negativo utiliza a glucosa y lactosa o la sacarosa de manera fermentativa y formar sulfuro de hidrogeno (H<sub>2</sub>S). El TSI contiene 10 partes de lactosa, 10 partes de sacarosa, 1 parte de glucosa y peptona. El rojo fenol y el sulfato ferroso funcionan como indicadores de acidificación y formación de H<sub>2</sub>S, respectivamente. La formación de CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub> (hidrogeno gaseoso) es indicada por la presencia de

burbujas o grietas en el agar o por la separación del agar de los lados o el fondo de tubo. La producción de  $\text{H}_2\text{S}$  requiere un medio ácido y se manifiesta por un color negro del medio en el fondo del tubo.

**PROCEDIMIENTO:**

PASO	ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO
1	<b>Lectura de las indicaciones</b>	<p>Se debe leer el avance del polvo para la preparación de Agar (TSI), según el cual por cada 1 litro de preparación debe aplicar 6.5g de polvo de preparación.</p> <p>Realizar el cálculo de la cantidad, el medio de cultivo necesario, tanto del polvo como del agua destilada, a través de una regla de tres.</p>
2	<b>Pesaje</b>	<p>Colocar una luna de reloj de vidrio sobre la balanza y tarar. Se pesa la cantidad necesaria de polvo de preparación. Se introduce el polvo ya pesado en el matraz Erlenmeyer. Se lleva la preparación aforo con agua destilada.</p> <p>Resolver la mezcla utilizando la varilla de agitación tratando de no dejar grumos.</p>
3	<b>Disolución del polvo a través de fuente de calor</b>	<p>Se coloca el matraz a calentar. Cuando la solución esta homogénea, se retira de la fuente de calor.</p>

4	<b>Esterilización del medio de Cultivo</b>	Con una gasa se tapa el matraz, teniendo cuidado de dejar compacto. Se coloca papel aluminio sobre la boca del matraz y se ajusta con el elástico. Se lleva a autoclave por 15 minutos a 121° C
5	<b>Distribución del medio de cultivo y solidificación</b>	Distribuir 3ml del medio en tubos de ensayo estériles, siguiendo la técnica aséptica. Estos deben estar tapados con algodón estéril o tapones. Luego de verter el medio en los tubos se inclina para que forme un pico de flauta; ya sólidos se tapa adecuadamente el medio en las cajas de Petri estériles, siguiendo la técnica aséptica ya sólida, se tapa adecuadamente.
6	<b>Control de calidad de los medios De cultivo</b>	Realizar el control de calidad de los medios de cultivo, retirando 1 al 5% de la partida y colocando en incubación con una temperatura de 35°C durante 48 horas, si aparece contaminación no utilizar.
7	<b>Almacenamiento y Conservación</b>	Se coloca los medios en una gradilla. Rotular con nombre y fecha el lote del medio de cultivo preparado. Almacenar en refrigeración.

## PROTOCOLO N.- 8.9

### PROCEDIENTOS PARA LA PREPARACIÓN DEL MEDIO SULFURO INDOL MOVILIDAD (SIM)

#### DEFINICIÓN.-

Determinar si un organismo es móvil o inmóvil, si es capaz de liberar ácido sulfhídrico por acción enzimática de los aminoácidos que contienen azufre, produciendo una reacción visible de color negro; y, por último, distinguir la capacidad de desdoblar el Indol de la molécula triptófano, además que la consistencia del medio permite la observación de la movilidad de algunas bacterias.

#### PROCEDIMIENTO:

PASO	ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO
1	Lectura de las indicaciones	Se debe leer el avance del polvo para la preparación de Agar SIM, y suspender 24.3g del polvo en un litro de agua destilada. Realizar el cálculo de la cantidad el medio de cultivo necesario, tanto del polvo como del agua destilada, a través de una regla de tres.
2	Pesaje	Colocar una luna de reloj de vidrio sobre la balanza y tarar. Se pesa la cantidad necesaria de polvo de preparación. Se introduce el polvo ya pesado en el matraz Erlenmeyer. Se lleva la

		<p>preparación aforo con agua destilada.</p> <p>Resolver la mezcla utilizando la varilla de agitación tratando de no dejar grumos.</p>
<b>3</b>	<b>Disolución del polvo a través de fuente de calor</b>	<p>Se coloca el matraz a calentar. Cuando la solución esta homogénea, se retira de la fuente de calor.</p>
<b>4</b>	<b>Esterilización del medio de Cultivo</b>	<p>Con gasa se tapa el matraz, teniendo cuidado de dejar compacto. Se coloca papel aluminio sobre la boca del matraz y se ajusta con el elástico. Se lleva a autoclave por 15 minutos a 121° C.</p>
<b>5</b>	<b>Distribución del medio de cultivo y solidificación</b>	<p>Distribuir 3ml del medio en tubos de ensayo estériles siguiendo la técnica aséptica. Se deben tapar con algodón estéril o tapones ya sólidos, adecuadamente.</p>
<b>6</b>	<b>Control de calidad de los medios de cultivo</b>	<p>Realizar el control de calidad de los medios de cultivo, retirando 1 al 5% de la partida y colocando en incubación con una temperatura de 35° C durante 48 horas, si aparece contaminación no utilizar.</p>



<b>7</b>	<b>Almacenamiento y Conservación</b>	Se coloca los medios en una gradilla. Rotular con nombre y fecha el lote del medio de cultivo preparado. Almacenar y conservar a una temperatura de 2-8 <sup>0</sup> C
----------	--------------------------------------	--

### PROTOCOLO N.- 8.10

#### PROCEDIENTOS PARA LA PREPARACION DEL MEDIO CITRATO DE SIMMONS.

##### DEFINICIÓN.-

Es una prueba bioquímica que determina la capacidad de un microorganismo de utilizar de citrato como fuente única de carbono para el metabolismo y el crecimiento con alcalinidad resultante. Prueba para la identificación de la familia Enterobacteriaceae y de bacterias no fermentadoras.

<b>PASO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
<b>1</b>	<b>Lectura de las indicaciones</b>	Se debe Leer el avance del polvo para la preparación de Agar Citrato. Según la cual por cada 1 litro de preparación debe haber 36.23g polvo de preparación.  Realizar el cálculo de la cantidad el medio de cultivo necesario, tanto del polvo como del agua destilada, a través de una regla de tres.

<p><b>2</b></p>	<p><b>Pesaje</b></p>	<p>Colocar una luna de reloj de vidrio sobre la balanza y tarar. Se pesa la cantidad necesaria de polvo de preparación. Se introduce el polvo ya pesado en el matraz Erlenmeyer. Se lleva la preparación aforo con agua destilada</p> <p>Resolver la mezcla utilizando la varilla de agitación tratando de no dejar grumos.</p>
<p><b>3</b></p>	<p><b>Disolución del polvo a través de fuente de calor</b></p>	<p>Se coloca el matraz a calentar. Cuando la solución esta homogénea, se retira de la fuente de calor</p>
<p><b>4</b></p>	<p><b>Esterilización del medio de Cultivo</b></p>	<p>Con gasa se tapa el matraz, teniendo cuidado de dejar compacto. Se coloca papel aluminio sobre la boca del matraz y se ajusta con el elástico. Se lleva a autoclave a 15 minutos a 121° C</p>
<p><b>5</b></p>	<p><b>Distribución del medio de cultivo y solidificación</b></p>	<p>Distribuir 3ml del medio en tubos de ensayo estériles siguiendo la técnica aséptica. Y deben estar tapados con algodón estéril o tapones, luego de verter el medio en los tubos a esto se lo inclina para que forme un pico de flauta ya sólidos, se tapan</p>

		adecuadamente.
<b>6</b>	<b>Control de calidad de los medios De cultivo</b>	Realizar el control de calidad de los medios de cultivo, retirando 1 al 5% de la partida y colocando en incubación con una temperatura de 35-37 <sup>o</sup> C durante 48 horas, si aparece contaminación no utilizar.
<b>7</b>	<b>Almacenamiento y Conservación</b>	Se coloca los medios en una gradilla. Rotular con nombre y fecha el lote del medio de cultivo preparado. Almacenar y conservar a una temperatura de 2-8 <sup>o</sup> C

### PROTOCOLO N.- 8.11

#### PROCEDIENTOS PARA LA PREPARACION DEL MEDIO UREA.

##### DEFINICIÓN.-

La urea es una diamida del ácido carbónico, cuya hidrólisis por acción de la ureasa da 2 moléculas de amoníaco. La ureasa es una enzima constitutiva que se sintetiza independientemente de la presencia o no de la urea. La prueba determina la capacidad de la bacteria de desdoblar la urea, con la consiguiente alcalinización del medio. Es una actividad característica de especies de *Proteus* y se usa para diferenciar *Klebsiella* (+) de *Escherichia* (-) y *Proteus* (+ rápido) de *Providencia* (-); *Yersinia pseudotuberculosis* (+) de *Yersinia pestis* (-)

<b>PASO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
	<b>Lectura de las indicaciones</b>	Se debe Leer el avance del polvo para la preparación de Agar urea. Según la cual por

1		<p>cada 1 litro de preparación debe haber 36.23g polvo de preparación.</p> <p>Realizar el cálculo de la cantidad el medio de cultivo necesario, tanto del polvo como del agua destilada, a través de una regla de tres.</p>
2	<b>Pesaje</b>	<p>Colocar una luna de reloj de vidrio sobre la balanza y tarar. Se pesa la cantidad necesaria de polvo de preparación. Se introduce el polvo ya pesado en el matraz erlenmayer. Se lleva la preparación aforo con agua destilada</p> <p>Resolver la mezcla utilizando la varilla de agitación tratando de no dejar grumos.</p>
3	<b>Disolución del polvo</b>	<p>Este no se debe calentar para disolver, ya que la urea se descompone por su calentamiento.</p>
4	<b>Distribución del medio de cultivo y solidificación</b>	<p>Distribuir 3ml del medio en tubos de ensayo estériles siguiendo la técnica aséptica. Y deben estar tapados con algodón estéril o tapones, luego de verter el medio en los tubos a esto se lo inclina para que forme un pico de flauta ya sólidos, se tapan adecuadamente.</p>

5	<p align="center"><b>Control de calidad de los medios De cultivo</b></p>	<p>Realizar el control de calidad de los medios de cultivo, retirando 1 al 5% de la partida y colocando en incubación con una temperatura de 35-37<sup>o</sup> C durante 48 horas, si aparece contaminación no utilizar.</p>
6	<p align="center"><b>Almacenamiento y Conservación</b></p>	<p>Se coloca los medios en una gradilla. Rotular con nombre y fecha el lote del medio de cultivo preparado. Almacenar y conservar a una temperatura de 2-8<sup>o</sup>C</p>

## PROTOCOLO N.- 8.12

### PROCEDIMIENTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA TINCIÓN DE GRAM.

#### **Preparación de frotis.**

Se toma una muestra de colonias con el asa y se hace un frotis en el centro del portaobjetos.

#### **Tinción.**

- Colocar el cristal de violeta sobre el frotis, durante un minuto.
- Enjuagar suavemente con agua destilada.
- Añadir lugol sobre el frotis, durante un minuto
- Enjuagar suavemente con agua destilada
- Colocar alcohol cetona, durante un minuto
- Enjuagar suavemente con agua destilada
- Colocamos fushina, durante un minuto
- Enjuagar suavemente con agua destilada

- Dejarlo secar
- Posteriormente leer en el microscopio con el lente 100x utilizando aceite de inmersión para ver qué tipos de bacterias hay.

### **PROTOCOLO N.- 8.13**

#### **PRUEBA DE LA CATALASA**

- Tomar con el asa una colonia y depositarla sobre un porta objetos.
- Añadir con una pipeta una gota de agua oxigenada al 3%.

**RESULTADOS:** Se considera la prueba positiva cuando se observa desprendimiento de burbujas de gas, debido a la presencia de enzima catalasa que presenta la bacteria.

#### **PRUEBA DE CUAGULASA**

- La prueba puede hacerse partiendo directamente de una colonia obtenida en la placa de aislamiento.
- Se utiliza plasma de humano o de conejo.
- Con un asa esterilizada, tomar varias colonias del cultivo y colocarlas en el 0.5 ml de plasma.
- Homogenizar bien, hasta que las colonias se hayan suspendido en el plasma.
- Incubar el tubo a 37<sup>0</sup>C, leer a la hora y a las 4 horas.

**Resultado:** se considera prueba positiva a la formación de un coagulo, que se observa al inclinar con cuidado al tubo. Los tubos se leen hasta las cuatro horas pero aún no se da un resultado como negativo (ausencia del coágulo) hasta que pase 24 horas.

#### **PRUEBA DE CITRATO**

- El medio de cultivo que se utiliza es agar citrato con pico de flauta, el cual debe reposar en un tubo de ensayo.

- Con el asa esterilizada, tomar una colonia y sembrar en el agar citrato sobre el pico de flauta, tocando con la punta de un asa recta, una colonia de 18 a 24 horas.
- Incubar a 37<sup>0</sup>C, durante 24 horas.

## **RESULTADOS**

- La observación de crecimiento sobre el pico de flauta.
- La variación de coloración de verde a azul, debido a la alcalinización del medio.

## **PRUEBA DE TSI**

- Se utiliza el Agar con Triple Azúcar y Hierro (TSI), el cual debe estar distribuido en tubos, terminando en pico de flauta.
- Con un asa esterilizada, tomar una colonia cuidadosamente del cultivo en placa.
- Hacer la punción o picadura recta en el medio hasta la mitad del fondo del tubo. Y luego sacar el asa por el mismo lugar donde se hizo la punción.
- Con la misma asa y antes de sacarla completamente del tubo, hacer la estría en la superficie del pico de flauta.
- Flamear la boca del tubo, tapar y esterilizar el asa hasta el rojo vivo.
- Incubar a 37<sup>0</sup>C durante 24 horas.

## **RESULTADOS:**

- Producción de ácido a partir de la glucosa.
- Se pone de manifiesto en el aparte inferior del medio al producirse un cambio de color debido al viraje del indicador de pH que pasa de rojo – naranja a amarillo (ácido).
- Producción de gas a partir de la glucosa.
- Los gases producidos son el CO<sub>2</sub> Y SH<sub>2</sub>, productos terminados del metabolismo de la glucosa, que se aprecia por la aparición de burbujas e

la parte inferior del medio, por una producción de grietas en su interior o incluso por una elevación del medio que se separa del fondo.

- Producción de ácido a partir de la lactosa y sacarosa.
- Cambios de color en la parte superficie del medio (pico de flauta)
- Producción de ácido sulfhídrico.
- Se manifiesta por un ennegrecimiento del medio en la línea de inoculación o sobre la capa superficial. En cultivos de bacterias muy productoras de  $\text{SH}_2$  a veces llega a ennegrecer todo el medio, ocultando la reacción ácida de la parte inferior del medio (tubo), pero si se ha formado  $\text{SH}_2$  existe una condición ácida en esta zona por lo que se considera el resultado de la producción de ácido, a partir de la glucosa como positivo.

### **PRUEBA DE SIM.**

- Es un medio semisólido, distribuido en tubos, permiten detectar la presencia de ácido sulfhídrico, Indol y movilidad.
- Con el asa esterilizada, tomar una colonia cuidadosamente del cultivo en placa.
- Hacer la punción o picadura recta en el medio hasta la mitad del fondo del tubo. Y luego sacar el asa por el mismo lugar donde se hizo la punción.
- Flamear la boca del tubo y taparlo.
- Esterilizar el asa hasta el rojo vivo
- Dejar en incubación durante 24 horas.

### **RESULTADOS:**

**Movilidad.** Se interpreta el resultado observando macroscópicamente el medio. Si el microorganismo es móvil se producirá una zona de difusión del crecimiento a los lados de la línea de inoculación. Si la bacteria es inmóvil, crecerá sobre la línea de siembra.

**Producción de ácido sulfhídrico:** Da un color negro al medio de SIM.



**Producción de Indol:** Después de la incubación, se añade reactivo de Kovacs, el cual debe agregarse, luego de realizar la observación de la movilidad y la producción de ácido sulfhídrico. Al medio semisólido de SIM, se le añade cinco gotas del reactivo, resbalándolo por la pared del tubo y agitar suavemente. La aparición de un anillo color rojo en la superficie del medio indica la producción de Indol. Si no se forma el anillo rojo, se considera la prueba negativa.

### **PRUEBA DE LA ÚREA**

- El medio que se utiliza es el agar Urea, distribuido en tubos.
- Esterilizar el asa y recoger una colonia del medio de cultivo.
- Hacer un pique en línea recta.
- Flamear la boca del tubo en el mechero y tapar.
- Esterilizar el asa hasta el rojo vivo.
- Incubar el tubo durante 24 horas.

**RESULTADOS:** Se considera positiva si el medio adquiere una tonalidad rosada y negativa si mantiene su coloración inicial.



## ANEXO N. 9: FORMATO DE REPORTE DE RESULTADOS

### LABORATORIO CLÍNICO SAN GABRIEL

Dirección: Av. Orillas del Zamora y Virgilio Abarca    Atención: 07H00 a 18H00

Teléfono: 574893

<b>ORINA</b>		
Nombre del paciente.....		
Edad .....		
Fecha.....		
Médico solicitante.....		
Características Físicas	Sustancias Químicas	Examen microscopio del sedimento
Color..... Aspecto..... pH..... Densidad.....	Proteínas..... Leucositos..... Glucosa..... C. cetónicos..... Bilirrubina..... Urobilinógeno..... Sangre..... Nitritos.....	Cel. Altas..... Ce. Bajas..... Leucocitos..... Píocitos .....
Hematíes..... Cilindros..... ..... Cristales..... ..... Bacterias..... Moco.....		
Observaciones:		
.....		
.....		
.....		

**Firma del responsable:**.....



**ANEXO N. 10: FORMATO DE REPORTE DE RESULTADOS**  
**LABORATORIO CLÍNICO SAN GABRIEL**  
Dirección: Av. Orillas del Zamora y Virgilio Abarca   Atención: 07H00 a 18H00  
Teléfono: 574893

**PRUEBAS BACTERIOLÓGICAS**  
**CULTIVO**

**Nombre del paciente:**

**Edad:**

**Fecha de recepción:**

**Tipo de muestra: ORINA**

**Germen identificado:**

**Contaje de colonias:**

**Fecha de entrega: .....**

**Firma del responsable: .....**

## ANEXO N° 11: Fotografías del estudio realizado

Charlas a los habitantes del barrio Pasallal y entrega de tríptico y recolector de orina



Registro de toma de datos Preparación de muestras para el transporte



## Medios de Cultivo



## Pruebas Bioquímicas



**Control de calidad de los medios  
24 horas de incubación.**



**Lectura de la tira reactiva**



**Siembra de la orina en medios**



**Pruebas bioquímicas**



**Reactivo de kovacs en el Indol**



**Resultados de Urocultivo**



# ÍNDICE

TÍTULO .....	I
CERTIFICACIÓN .....	II
AUTORÍA .....	III
CARTA DE AUTORIZACIÓN .....	IV
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO .....	VI
TITULO .....	7
RESUMEN.....	8
SUMMARY.....	8
INTRODUCCIÓN .....	11
REVISIÓN DE LITERATUR .....	15
MATERIALES Y MÉTODOS .....	45
RESULTADOS.....	56
DISCUSIÓN .....	59
CONCLUSIONES .....	62
RECOMENDACIONES .....	64
BIBLIOGRAFÍA .....	66
ANEXOS.....	71-109
ÍNDICE .....	110