



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
Y CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
TECNOLOGÍA MÉDICA  
ÁREA DE LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMIA  
PATOLÓGICA**

**COMPARACIÓN ENTRE UN MEDIO CROMOGÉNICO  
Y DOS MEDIOS DE CULTIVOS CONVENCIONALES EN  
UROCULTIVOS DE PACIENTES DEL HOSPITAL  
NACIONAL DOCENTE MADRE NIÑO “SAN  
BARTOLOMÉ”.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADA  
TECNÓLOGO MÉDICA EN EL ÁREA DE  
LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA**

**LOPE MAMANI FRANCISCA**

**ASESOR:**

**DR. EDWIN VELENZUELA QUEVEDO**

**Lima, Perú**

**2015**

# **HOJA DE APROBACIÓN**

**FRANCISCA LOPE MAMANI**

**COMPARACIÓN ENTRE UN MEDIO CROMOGÉNICO Y DOS MEDIOS DE CULTIVOS CONVENCIONALES EN UROCULTIVOS DE PACIENTES DEL HOSPITAL NACIONAL DOCENTE MADRE NIÑO "SAN BARTOLOMÉ".**

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del título de Licenciado en Tecnología Médica en el área de Laboratorio clínico y Anatomía patológica por la Universidad Alas Peruanas.

---

---

---

LIMA – PERÚ

2015

Se dedica este trabajo:

A Dios por darnos la oportunidad e iluminar

Nuestro camino para seguir adelante.

A mi familia por la constante motivación, esfuerzo  
me apoyó hasta el final de mi objetivo.

A Lic. TM Javier Soto Pastrana, mi jefe,

Gran amigo por todos sus consejos que me dio,  
me da para ser mejor persona y profesional.

Se agradece por su Contribución para el Desarrollo de esta Tesis a:

Mi alma Mater “UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS” quien la llevo en mi corazón a todo lugar y en todo momento.

Mis asesores de tesis Dr. Edwin Valenzuela, por la asesoría durante el proceso de elaboración de tesis en aras del desarrollo profesional.

Lic. TM. LC. Javier Soto Pastrana, por su asesoría y ayuda constante en la realización del presente trabajo.

El Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé, por permitirme realizar este presente trabajo de investigación y abrirme las puertas de su instalación.

Dios por los beneficios que nos brinda la madre naturaleza de hacer uso de medios de cultivos cromogénicos, como una alternativa para realizar urocultivos.

## **RESUMEN**

**Objetivo:** Determinar las diferencias de agar cromogénico comparando con los medios de cultivos convencionales en urocultivos. **Materiales y métodos:** estudio de tipo descriptivo, comparativo de corte transversal con muestras de orinas del Hospital Nacional Docente Madre Niño” San Bartolomé”, Lima, Perú en el mes de setiembre a Diciembres 2014. **Resultados:** la muestra estuvo formada por 120 muestras de orina, pacientes con infección del tracto urinario. Con respecto a los recuentos de colonias obtenidas con el medio cromogenico Brilliance UTI agar y el agar sangre fueron similares en ambos medios. Con el agar Cromogénico y el agar sangre los recuentos de colonias mayor de 100,000 UFC/ ml. fue de 97.5% (117/120), mientras que con los recuentos de colonias menores de 100,000/ UFC ml. fue de 2.5% (3/120). La identificación de uropatógenos con el medio Cromogénico brilliance UTI agar fue de 93.3% (112/120). Además, el medio brilliance UTI agar identifico correctamente al 98.9% (97/98) de las cepas de *E. coli*, con respecto en la detección de flora mixta en agar Cromogénico, fue 80%(96/120) muestras presentaban colonias puras y 20%(24/120) muestras presentaban colonias Mixtas; en agar Sangre, 86.7%(104/120) muestras presentaban colonias puras y 13.3%(16/120) muestras presentaban colonias Mixtas. Para la identificación de microorganismo a nivel de género y especie se utilizó el equipo automatizado Vitek 2C a partir de cepas aisladas en agar cromogénico. **Conclusión:** La frecuencia de la identificación de uropatógenos con el medio Cromogénico brilliance UTI agar fue de 93.3% y además es el medio que detecto un mayor número de cultivos con flora mixta.

**Palabras clave:** Medio Cromogénico, cultivo de orina, flora mixta.

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the differences of chromogenic agar media compared to conventional crops in urine cultures. **Material and Methods:** descriptive study of comparative type of cross section with urine samples National Teaching Hospital Mother Child "San Bartolome", Lima, Peru in the month of September to Decembers 2014. **Results:** The sample consisted of 120 samples urine, patients with urinary tract infection. Regarding colony counts obtained with the chromogenic medium Brilliance UTI blood agar agar and were similar in both media. With the Chromogenic agar and blood agar colony counts greater than 100,000 CFU / ml. was 97.5% (117/120), whereas colony counts less than 100,000 / ml UFC. It was 2.5% (3/120). The identification of uropathogens with medium agar Chromogenic UTI brilliance was 93.3% (112/120). Moreover, the brilliance UTI agar medium to correctly identify 98.9% (97/98) strains of *E. coli*, with respect to the detection of mixed flora Chromogenic Agar was 80% (96/120) samples showed pure colonies and 20% (24/120) samples had mixed colonies; Blood agar, 86.7% (104/120 samples showed pure colonies and 13.3% (16/120) samples had mixed colonies. For identification of microorganisms to genus and species automated equipment used Vitek 2C from isolates in chromogenic agar. **Conclusions:** The frequency of the identification of uropathogens with medium agar Chromogenic UTI brilliance was 93.3 % and it is the medium detected a greater number of crops with mixed flora.

**Keywords:** Chromogenic Medium, urine culture, mixed flora.

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura N°1:</b> Distribución de recuento de colonias en agar Cromogénico.....	39
<b>Figura N°2:</b> Distribución de recuento de colonias en agar Sangre.....	40
<b>Figura N°3:</b> Identificación de uropatógenos en agar Cromogénico.....	41
<b>Figura N° 4:</b> Identificación de uropatógenos en agar Macconkey.....	42
<b>Figura N°5:</b> Identificación de uropatógenos en agar Sangre.....	43
<b>Figura N°6:</b> Distribución de flora Mixta en agar Cromogénico y agar Sangre.....	44
<b>Figura N°7:</b> Identificación de Microorganismos por género en agar Crómogénico....	45
<b>Figura N° 8:</b> Identificación de microorganismos por género y especie con VITEK.....	46
<b>Figura N° 9:</b> Distribución de microorganismos por género y especie.....	47

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla N°1:</b> Distribución de recuento de colonias en agar Cromogénico.....	39
<b>Tabla N°2:</b> Distribución de Recuento de colonias en agar Sangre.....	40
<b>Tabla N°3:</b> Identificación de uropatógenos en agar Cromogénico.....	41
<b>Tabla N° 4:</b> Identificación de uropatógenos en agar Macconkey.....	42
<b>Tabla N°5:</b> Identificación de uropatógenos en agar Sangre.....	43
<b>Tabla N°6:</b> Distribución de flora Mixta en agar Cromogénico y agar Sangre.....	44
<b>Tabla N° 7:</b> Identificación de Microorganismos por género en agar Crómogénico.....	45
<b>Tabla N° 8:</b> Identificación de microorganismos por género y especie con VITEK.....	46
<b>Tabla N° 9:</b> Concordancia en la identificación presuntiva del medio Cromogénico y el sistema automatizado VITEK.....	47
<b>Tabla N°10:</b> Pruebas de chi-cuadrado agar Cromogénico vs agar MacConkey.....	48
<b>Tabla N°11:</b> Pruebas de chi-cuadrado agar Cromogénico vs agar Sangre.....	49

## INDICE

<b>CARÁTULA</b> .....	01	
<b>HOJA DE APROBACIÓN</b> .....	02	
<b>DEDICATORIA</b> .....	03	
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	04	
<b>RESUMEN</b> .....	05	
<b>ABSTRACT</b> .....	06	
<b>INDICE</b> .....	07	
<b>LISTA FIGURAS</b> .....	08	
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	09	
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	10	
<b>CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>		
1.1. Planteamiento del Problema.....	11	
1.2. Formulación del Problema.....	12	
1.2.1. Problema General.....	12	
1.2.2. Problemas Específicos.....	12	
1.3. Objetivos.....	13	
1.3.1. Objetivo General.....	13	
1.3.2. Objetivos Específicos.....	13	
1.4. Justificación.....	13	
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>		
2.1. Bases Teóricas.....	15	
2.2. Antecedentes.....	27	
2.2.1. Antecedentes Internacionales.....	27	
2.2.2. Antecedentes Nacionales.....	28	
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</b> .....		32
3.1. Diseño del Estudio.....	32	
3.2. Población.....	32	
3.2.1. Criterios de Inclusión.....	32	
3.2.2. Criterios de Exclusión.....	32	
3.3. Muestra.....	33	
3.4. Operacionalización de Variables.....	34	
3.5. Procedimientos y Técnicas.....	34	
3.6. Plan de Análisis de Datos.....	37	
<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b>		
4.1. Resultados.....	38	
4.2. Discusiones de resultados.....	51	
4.3. Conclusiones.....	53	
4.4. Recomendaciones.....	54	
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	55	
<b>ANEXOS</b> .....	59	
<b>MATRIZ DE CONSISTENCIA</b> .....	66	

## INTRODUCCIÓN

Se define como infecciones del tracto urinario (ITU), a la colonización, invasión y multiplicación de microorganismos patógenos (especialmente bacterias), en la las vías urinarias (17,18).

La predominancia de las Enterobacterias como agentes causales, de las cuales existe una distribución con porcentaje predominante la *Escherichia coli*, seguidos de manera ligeramente variable por especies de *Klepsiella spp*, *Enterobacter spp*, *Proteus spp*, *Pseudomonas spp*, entre otros (19).

El mecanismo común de la infección urinaria es la adhesión de las bacterias a moléculas específicas en la superficie celular del epitelio urotelial seguida por la invasión de éste, los factores que predisponen a las infecciones urinaria son, la actividad sexual el uso de condones no lubricados lesiona el epitelio de la vagina predisponiéndolo a infecciones, el embarazo. El diagnóstico de laboratorio depende directamente del cumplimiento de las pautas necesarias a lo largo de las etapas pre analítica, analítica y post analítica. Es por esto que es importante resaltar como el incumplimiento de algunas de ellas o algunos factores inmersos en ellas pueden influenciar sobre el resultado final de una prueba (22). El Urocultivo el método utilizado hasta la actualidad como “Gold Estándar” para poder hacer el diagnóstico laboratorial de las ITU, ya que ayuda a identificar al microorganismo infectante y su sensibilidad antibiótica, En esta etapa además de utilizar un medio adecuado (como el agar sangre) para realizar recuento de colonias, se deberá usar un medio selectivo que facilite el aislamiento primario del microorganismo; habitualmente se utiliza agar Mc Conkey pero también se vienen usando medios diferenciales adaptados a la diferenciación de uropatógenos como el agar CLED (medio cistina lactosa electrolito deficiente) y otras adaptaciones más que están disponibles en el mercado, por otro lado se evalúa si se deben emplear en combinaciones de todos estos (29).

Se ha comprobado que los sustratos cromogénicos son una herramienta potente en la identificación de microorganismos, debido a la detección de enzimas específicas producidas por los microorganismos en estudio

## CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Planteamiento del problema

Las infecciones del tracto urinario (ITU) son un problema común en la mayoría de países alrededor del mundo, generando una serie de retos para los sistemas de salud de cada país. Tal es así que puede generar en los Estados Unidos (EE.UU) un desembolso anual de hasta 1.6 billones de dólares (1). Por otro lado también está el reto de poder disminuir las tasas de incidencia cuyo valor en EE.UU es de 794 por 100 000 personas adultas (2). Otro de los retos es el establecer políticas para poder disminuir las tasas de prevalencia, las que oscilan entre un 34% en personas adultas en los EE.UU a un 2.38% de ITU comunitarias y 1.56% de ITU nosocomiales en España (prevalencias parciales (3)).

En países en vía de desarrollo la realidad cambia un poco y en consecuencia el Perú no es ajeno a esta realidad. Se ha descrito por ejemplo en un hospital de Lima una prevalencia de ITU de 13% con un predominio de enterobacterias como los agentes, donde *Escherichia coli* (*E. Coli*), como ocurre en muchos lugares, figura con una frecuencia de 72% en los aislamientos (4).

En Colombia se considera que la infección urinaria se presenta en el 8% de mujeres durante el embarazo con una prevalencia entre 4-7%. Así mismo las mujeres embarazadas definen a la infección urinaria como “deseo de aguantar la orina (5). Esta patología es más frecuente en las mujeres sexualmente activas debido a que las relaciones sexuales diseminan a las bacterias en forma ascendente hacia la vejiga: aunado a que durante el embarazo, los cambios en la fisiología y anatomía del tracto urinario se modifican y provocan con mayor frecuencia la cistitis, pielonefritis e infecciones de vejiga, los cuales ocasionan un gran riesgo para la embarazada y su feto (6).

También en Nicaragua en el año 2004 las infecciones del tracto urinario, incluyeron las bacterias asintomáticas como la cistitis, la pielonefritis aguda y la uretritis, constituyendo así las infecciones más comunes en la población femenina,

aproximadamente del 3 al 12% de las mujeres, presentaron de 3 a 10% bacteriuria asintomática (7)

Se ha descrito por ejemplo en un hospital de Lima una prevalencia de ITU de 13% con un predominio de enterobacterias como los agentes, donde *Escherichia coli* (*E. coli*), como ocurre en muchos lugares, figura con una frecuencia de 72% en los aislamientos (4).

En el Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé, las infecciones del tracto urinario corresponden al 25.05% en consulta externa de obstetricia en año 2012(8).

## **1.2. Formulación del Problema:**

### **1.2.1. Problema General:**

¿Cuáles son las diferencias entre un medio cromogénico y dos medios de cultivos convencionales en urocultivos de pacientes del Hospital Nacional Docente Madre Niño “San Bartolomé”?

### **1.2.2. Problemas Específicos:**

- a. ¿Cuál es la diferencia en el recuento de colonias entre un medio cromogénico y dos medios de cultivos convencionales en Urocultivos?
- b. ¿Cuál es la diferencia en la identificación bacteriana entre un medio cromogénico y la identificación a partir de dos medios de cultivos convencionales en Urocultivos?
- c. ¿Cuál es la diferencia en la detección de flora mixta entre un medio cromogénico y dos medios de cultivos convencionales en Urocultivos?

### **1.3. Objetivos:**

#### **1.3.1. Objetivo General:**

Determinar las diferencias entre un medio cromogénico y dos medios de cultivos convencionales en urocultivos de pacientes del Hospital Nacional Docente Madre Niño “San Bartolomé”

#### **1.3.2. Objetivos Específicos:**

- a. Determinar las diferencias en el recuento de colonias entre un medio cromogénico y dos medios de cultivos convencionales en Urocultivos.
- b. Determinar las diferencia en la identificación bacteriana entre un medio cromogénico y la identificación a partir de dos medios de cultivos convencionales en Urocultivos.
- c. Determinar las diferencia en la detección de flora mixta entre un medio cromogénico y dos medios de cultivos convencionales en Urocultivos.

### **1.4. Justificación**

Las ITU en diversas zonas de nuestro país tienen una alta frecuencia y pueden transcurrir en algunos casos de manera asintomática o peor aún no ser diagnosticada.

Pueden a través de diversas manifestaciones como son: uretritis, prostatitis, cistitis, aguda y pielonifitis aguda, llegar a provocar problemas renales graves y afectar la salud integral del paciente (4,6).

Muchas de las técnicas convencionales de identificación de bacterias que causan la infección urinaria se basan en pruebas bioquímicas que requieren al menos 48 horas para su correcta interpretación. En los últimos años se han desarrollado medios de cultivo suplementados con sustratos cromogénicos que, a partir de las actividades enzimáticas y en presencia de un indicador de la enzima, permiten la

identificación presuntiva de distintas especies en función de la coloración, textura y morfología de las colonias, en 18-24 horas.

Algunos de los microorganismos involucrados producen enzimas para el metabolismo de lactosa o glucósidos o ambos, mientras que otros no producen ninguna de dichas enzimas.

Una de las principales ventajas de estos medios es permitir diferenciar los cultivos mixtos, por otro lado no existen muchas investigaciones de este tipo en nuestro país. Además será más accesibles para todo tipo de pacientes, porque el costo es mucho menor que los medios de cultivos convencionales.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Bases Teóricas

#### CONSIDERACIONES ETIOLÓGICAS Y FISIOPATOLOGÍA

##### A. Infecciones del tracto Urinario (ITU)

Se define como infecciones del tracto urinario (ITU), a la colonización, invasión y multiplicación de microorganismos patógenos (especialmente bacterias), en la las vías urinarias (9,10)

##### B. Etiología

Dentro de las agentes causantes de las ITU existe cierta homogeneidad, puesto que se repite en la mayoría de laboratorios un patrón común, la predominancia de las Enterobacterias como agentes causales, de las cuales existe una distribución con porcentaje predominante la *Escherichia coli*, seguidos de manera ligeramente variable por especies de *Klepsiella spp*, *Enterobacter spp*, *Proteus spp*, *Pseudomonas spp*, entre otros (11).

Acompañados de especies de los géneros *Staphylococcus* (como el *Staphylococcus aureus* y principalmente *Staphylococcus saprophyticus*), levaduras (destacando *Cándida albicans* y *Cándida glabrata*) *Streptococcus* beta hemolíticos (especialmente del grupo B y D), especies de *Enterococcus* (12).

##### C. Fisiopatología

El tracto urinario normal es estéril excepto la uretra, generalmente colonizada por microorganismos que se encuentran también en el recto y periné.

El mecanismo común de inicial de la infección urinaria es la adhesión de las bacterias a moléculas específicas en la superficie celular del epitelio urotelial seguida por la invasión de éste. El huésped dispone de una serie de mecanismos como son el flujo de orina y moco, la actividad bacteriana urotelial. Esto indica que los microorganismos potencialmente patógenos pueden alcanzar el tracto urinario por alguna de las siguientes vías:

✓ **Vía ascendente**

Es la ruta más común. El hecho de que la infección urinaria sea mucho más frecuente en mujeres que en hombres, apoya la importancia de esta vía de infección. La uretra femenina es más corta y está en proximidad del área bulbar y peri rectal, con lo que facilita su contaminación por gérmenes procedentes de estos territorios.

✓ **Vía hematológica**

En pacientes con bacteriemia por estafilococo pueden producirse con relativa frecuencia abscesos renales (13).

#### **D. Factores del Hospedero**

Uretra más corta y la relación de cercana entre periné y región uretral.

**Susceptibilidad genética:** Individuos con grupo sanguíneo B, AB o Lewis son incapaces de ocultar los receptores para *Escherichia coli*.

**Actividad sexual:** favorece el intercambio de microorganismos.

El uso de condones no lubricados lesiona el epitelio de la vagina predisponiéndolo a infecciones.

**Embarazo:** el cambio hormonal predispone a infecciones de vías urinarias especialmente al final del primer trimestre y el comienzo del tercer trimestre.

### **DIAGNÓSTICO DE LABORATORIO**

El resultado correcto de una prueba de laboratorio depende directamente del cumplimiento de las pautas necesarias a lo largo de las etapas pre analítica, analítica y post analítica. Es por esto que es importante resaltar como el incumplimiento de algunas de ellas o algunos factores inmersos en ellas pueden influenciar sobre el resultado final de una prueba (14).

#### **a. Recolección**

La recogida de la muestra es un factor influyente sobre los resultados obtenidos, tal es así que tenemos:

**Muestra por micción media espontánea o chorro medio,** el cumplimiento de una correcta técnica garantizará la calidad de la muestra evitará la proliferación de flora perteneciente ya sea a la uretra, región perianal, y región anal como contaminante de la muestra. Sin embargo hay evidencias

que adicionar el separado de los labios vaginales (en mujeres), o utilizar tampones vaginales durante la toma de la muestra versus el no haber realizado ninguno de estos procedimientos no influyen significativamente sobre los valores de contaminación de la muestra de orina, otros autores describen que otras

Medidas para tratar de disminuir esta contaminación tampoco son efectivas. En **muestra obtenidas de catéter**, recuento tan bajo como  $10^2$  UFC/ml son consideradas para establecer un diagnóstico. **En muestras por aspirado supra púbica**, cualquier recuento es considerado significativo (10).

#### **b. Transporte de la muestra**

Al laboratorio debe ser hecha inmediatamente después de colectada la muestra, sin embargo este es un factor muy variable en la práctica diaria, ya que se han descrito que existe una mayor demora de una muestra en pacientes hospitalizados versus los pacientes ambulatorios, además de haberse evaluado como es que la demora influye sobre el resultado de recuento de colonias en una muestra de orina.

Por otro lado se describe también que el recuento de bacterias contaminantes puede influenciar sobre la interpretación de resultados producto de esta demora (15).

#### **c. Conservación de la muestra**

Se indican en todos los manuales que esta debe ser procesada dentro de las 2 horas de haberse emitido, y de no ser posible su procesamiento en ese lapso de tiempo ésta debe permanecer refrigerada por hasta 24 horas, nunca congelada,. Sin embargo a pesar que estos manuales citan la conservación de la muestra de las muestras por 24 horas bajo refrigeración hasta su procesamiento, no existen muchas publicaciones que respalden este criterio. Otros autores describen que las muestras que son almacenadas a temperatura ambiente también ven influenciados sus recuentos de colonias por estas condiciones (10).

## Métodos indirectos

### ✓ **Bacteriuria por microscopia**

Ya sea por medio de la observación directa o a través de la coloración de Gram, en el primer caso se suele emplear la observación de una orina centrifugada o no y en segundo se emplea directamente la orina sin centrifugar y a pesar de ser la más difundida, está limitada por su baja sensibilidad para concentraciones bacterianas menores de  $10^4$  a  $10^5$  UFC/mL. Ya que una colonia encontrada en un campo de coloración de Gram equivale aproximadamente a concentraciones  $>10^5$  UFC/ mL, relación que sólo ha mostrado buena reproducibilidad para un inóculo de 0.01 ml. de muestra de orina.

**Técnicamente, la tinción de Gram** es un método simple, un volumen de entre 0,01 y 0,05 mL se extiende en un portaobjetos de vidrio, se seca al aire, se tiñe y se examina mediante objetivo de inmersión (100X). Si se observan al menos una bacteria por campo en la preparación, su concentración en orina debe ser de entre  $10^4$  y  $10^5$  ufc/mL. Sin embargo, no es una técnica bien estandarizada y existen diferentes criterios para considerar la prueba como positiva (16).

### ✓ **Bacteriuria por Nitrato reductasa**

Estas pruebas sólo pueden detectar aquellas bacterias que pueden transformar los nitratos a nitritos. Es útil para mayoría de las enterobacterias pero no así para *Pseudomonas spp*, *Enterococcus spp*, o *Staphylococcus saprophyticus*. Su especificidad es alta (96.6-97.5%), su valor predictivo positivo también alto (94%) contrarrestan con su sensibilidad baja (0-44%) (17).

### ✓ **Piuria:** Esta puede ser detectada a través de observación directa del sedimento urinario o por observación de la coloración del Gram, sin embargo el método de referencia es la tasa de excreción leucocitaria, demostrándose una buena sensibilidad entre la tasa de excreción leucocitaria y la presencia de bacteriuria donde tasas $>4 \times 10^5$ leucocitos /hora tiene una sensibilidad y especificidad de 95 y 100% respectivamente en relación a una bacteriuria significativa; además un mayor de 5 leucocitos por campo

relación bien con tasa de excreción leucocitaria. El punto contra es fácil degradación de los leucocitos si la muestra no es conservada adecuadamente.

- ✓ **Esterasa leucocitaria:** detecta la enzima tanto leucocitos íntegros como aquellos destruidos por lisis por una mala conservación de la muestra, pero puede arrojar falsos positivos debido a: contaminación por flujo vaginal o *Trichomonas vaginales*, elevada concentración de glucosa, proteínas, ácido ascórbico, ácido oxálico. Además la presencia de algunos antibióticos como tetraciclina y cefalosporinas y el conservante empleado pueden interferir con la prueba. Esta prueba exhibe una sensibilidad entre 62-98%, especificidad entre 55-96%, valor predictivo positivo (VPP) entre 16-86% y valor predictivo negativo (VPN) entre 51-99%, siendo justamente esta gran variabilidad la que le quita poder a su valor Diagnóstico (10).

### **Métodos directos**

- ✓ **Urocultivo:** Es este el método utilizado hasta la actualidad como “Gold Estándar” para poder hacer el diagnóstico laboratorial de las ITU, ya que ayuda a identificar al microorganismo infectante y su sensibilidad antibiótica, que a su vez será documentadas para los estudios epidemiológicos.

A lo largo de los años se dieron una serie de métodos de cultivo de la muestra de orina: método de papel filtro, técnica del laminocultivo, cultivo en pipeta, entre otros (18).

Hasta llegar a la siembra en placa método del cual se desprendieron el que constituye el método de referencia para el conteo de colonias como es el Pour Plate o método de la placa vertida, seguido por el conteo en placa por el método de asa calibrada de siembra calibrada o método del asa calibrada, el que debido a su reproducibilidad y además de su menor laboriosidad en relación al método de referencia (pour plate) se emplea hoy de manera rutinaria e incluso es considerado como método de elección en los manuales estandarizados de laboratorio.

Además de seguir una metodología estándar, es importante tener en cuenta algunas características del procesamiento (19).

- ✓ **Método de asa calibrada:** Se ha establecido que el diámetro del recipiente de boca ancha (igual a 5cm) y el ángulo con el que se obtiene la muestra con el asa de siembra (90°) son muy importantes para poder estimar correctamente el recuento de colonias en una muestra de orina (20).

Como se ha descrito la muestra debe procesada en un lapso de 2 horas luego de haber sido emitida, en caso contrario mantenerse refrigerada hasta su procesamiento. En esta etapa además de utilizar un medio adecuado (como el agar sangre) para realizar recuento de colonias, se deberá usar un medio selectivo que facilite el aislamiento primario del microorganismo; habitualmente se utiliza agar Mc Conkey pero también se vienen usando medios diferenciales adaptados a la diferenciación de uropatógenos como el agar CLED (medio cistina lactosa electrolito deficiente) y otras adaptaciones más que están disponibles en el mercado, por otro lado se evalúa si se deben emplear en combinaciones de todos estos (21).

El siguiente Paso al procesamiento es la identificación del agente etiológico a través de una serie de pruebas bioquímicas realizadas tradicionalmente de manera manual o a través de equipos automatizados que permiten el ahorro de tiempo en el procesamiento e incluso ofrecen una serie de pruebas adicionales que de manera tradicional sería más laboriosas de realizar (12).

Posterior a la identificación se realizan las pruebas de susceptibilidad antibiótica del germen aislado y se monitorea la presencia de patrones de resistencia poco usuales pero de significancia epidemiológica puesto que son una de las causas de fracaso terapéutico.

- ✓ **Bacteriuria por métodos moleculares:** actualmente han aparecido en el mercado sistemas comerciales que detectan los principales causantes de ITU mediante métodos moleculares (cuya plataforma asocia una PCR multiplex a un sistema de hibridación) capaces de detectar los 6 principales uropatógenos (*Escherichia coli* uropatógeno, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterococcus faecalis*) (9).

**Tiempo de incremento de la espectrometría de masa a travez de laser asistido:** Esta metodología plantea la identificación rápida en un periodo de hasta dos horas, de bacterias a nivel de especie, que correlaciona bastante

bien con el método de cultivo convencional, pero que aún está siendo evaluado en la actualidad (22).

### **Criterios de interpretación de resultados**

Uno de los problemas (a lo largo de muchos años) fue el poder establecer un determinado conteo de colonias como bacteria significativa, y no fue hasta la publicación de los trabajos realizados por Kass, cuando se estableció por ejemplo que un recuento de  $>10^5$  UFC/ ml era un punto de corte que sería usado en la gran mayoría de muestras que tengan la solicitud de urocultivos (23).

Además de acuerdo al tipo de muestra (aspirado suprapúbico, muestra obtenida de catéter urinario, muestra obtenida por sonda Foley) se fueron estableciendo criterios para determinar qué punto de corte sería el más adecuado a cada uno de ellas.

Otro aspecto considerar es la proliferación de contaminación en las muestras y el desarrollo de más de 2 colonias; frente a esto se establecieron pautas sobre el manejo de estas situaciones.

El siguiente estudio se realizó para evaluar las diferencias entre un medio cromogénico y dos medios de cultivos convencionales en urocultivos de pacientes del hospital nacional docente madre niño "san bartolomé".

## **MEDIOS DE CULTIVO**

Un medio de cultivo es un conjunto de nutrientes, con factores de crecimiento y otros componentes que crean las condiciones necesarias para el desarrollo de los microorganismos. Es un soporte que proporciona sustancias nutritivas que permite el desarrollo y reproducción del microorganismo. El conocimiento de las nutritivas y físicas de los microorganismos a estudiar, es fundamental para seleccionar un medio de cultivo adecuado, los requisitos que este debe reunir tienden a reproducir el ambiente natural en el cual se desarrollan los microorganismos. Las condiciones necesarias para el desarrollo de microorganismos son: temperatura, grado de humedad y presión de oxígeno adecuado, así como un grado correcto de acidez o alcalinidad. Un medio de cultivo debe contener los nutrientes y factores de crecimiento necesarios y debe estar exento de todo microorganismo contaminante (24). **Condiciones generales para el cultivo de microorganismo.**

El desarrollo adecuado de microorganismos en un medio de cultivos se ve afectado por una serie de factores de gran importancia y que en algunos casos, son ajenos por completo al propio medio.

- ✓ **Disponibilidad de nutrientes adecuados:** un medio de cultivo adecuado para la investigación microbiológica ha de contener, como mínimo, carbono, nitrógeno, azufre, fósforo y sales inorgánicas. En muchos casos serán necesarios ciertas vitaminas y otras sustancias inductoras del crecimiento.
- ✓ **Consistencia adecuada del medio:** partiendo de un medio líquido se puede modificar su consistencia añadiendo productos como albúmina, gelatina o agar, con lo que se obtendría medios en estado semisólido o sólido. Los medios solidificados con gelatina tienen el gran inconveniente de que muchos microorganismos no se desarrollan adecuadamente a temperaturas inferiores al punto de fusión de este solidificante y de que otros tienen la capacidad de licuarla.
- ✓ **Esterilidad del medio:** todos los medios de cultivo han de estar perfectamente estériles para evitar la aparición de formas de vida que puedan alterar o incluso impedir el crecimiento microbiano normal o de los especímenes inoculados en dichos medios. El sistema clásico para esterilizar los medios de cultivo es el autoclave (que utiliza vapor de agua a presión como agente esterilizante (25)).

### **Constituyentes habituales de los medios de cultivo**

- ✓ **Agua:** destilada o desionizada: libre de inhibidores del crecimiento.
- ✓ **Agar:** se utiliza como agente ge gelificante para dar solidez a los medios de cultivo. El componente dominante en el agar es un polisacárido, al que acompañan algunas impurezas y que se obtiene de ciertas algas marinas. Se encuentra en rama o polvo, se solubiliza en agua a ebullición (funde hacia los 98°C) y al enfriarse forma un gel inodoro e insípido (se gelifica alrededor de los 42°C), dependiendo de su grado de pureza. Para preparar un medio sólido se le agrega agar 12-18% y para un medio blando se le agrega agar 3%.
- ✓ **Extracto:** para su preparación, ciertos órganos, tejidos animales o vegetales (por ejemplo carne, hígado, semilla, etc.) son extraídos con agua y calor posteriormente concentrado, hasta la forma final de pasta o polvo. Estos preparados deshidratados son frecuentemente empleados en la preparación de

medios de cultivo. Algunos ejemplos son extracto de carne, de levadura, de malta, entre otros. En el caso de extracto de carne en polvo o pasta, provee sustancias nitrogenadas, minerales y vitaminas, mientras que el extracto de levadura provee vitaminas del grupo B, nitrógeno y carbono.

- ✓ **Peptonas:** son mezclas complejas de compuestos orgánicos nitrogenados y sales minerales que carecen de identidad química definida; se obtiene por digestión enzimática o química de proteínas animales o vegetales (soya, carne, gelatina, caseína, etc.). Las peptonas son muy ricas en péptidos y aminoácidos, pero puede ser deficientes en determinadas vitaminas y sales. Proveen proteasas, peptonas, poli péptidos y aminoácidos.
- ✓ **Agentes selectivo:** La adición de determinadas sustancias al medio de cultivo puede convertirlo en selectivo. Algunos de estos agentes son, cristal violeta, sales biliares, azida sódica, telurito de potásico, antibióticos etc., a la concentración adecuada, actúan como agente selectivo frente a determinados microorganismos.

### **Modelo estándar de preparación de medios de cultivo**

En la preparación de los medios de cultivo en un laboratorio de microbiología, se realizan los siguientes pasos:

**Paso 1:** se disuelve la cantidad de medio que se va a preparar en el volumen de agua destilada o desionizada que se indique. La dilución se debe hacer calentando y agitando al mismo tiempo, cuando se trata de un medio de cultivo sólido o semisólido hasta que se disuelva por completo.

**Paso 2:** se esteriliza el medio de cultivo, ya disuelto en autoclave. Después de permanecer en el autoclave el tiempo requerido, (1 litro de medio necesita 15 minutos de autoclave a 120°C a 120 lb; ciclo de esterilización), se abre lentamente y se deja que se atempere.

**Paso3:** los medios se trasladan a una zona estéril, para enfriarlos lentamente y añadirles, si proceden los suplementos requeridos para cada medio (sangre, antibióticos vitaminas etc.).

**Paso 4:** se dosifica el medio de cultivo, la temperatura oscila entre 45-50°C, en el tipo de envase que se vaya a requerir en condiciones totalmente aséptica.

- ✓ **Incubación: Elaboración de medios de cultivo.** A la hora del crecimiento bacteriano existen una serie de factores que pueden modificar dicho

desarrollo, para la cual se debe utilizar unos parámetros correctos de incubación para que posteriormente permita realizar una buena identificación.

- ✓ **Humedad:** Un nivel mínimo de humedad, tanto en el medio como en la atmósfera es imprescindible, para un buen desarrollo de las células microbianas en los cultivos. Hay que prever el mantenimiento de estas condiciones mínimas en las estufas de cultivo a 35-37°C proporcionando una fuente adecuada de agua que mantenga la humedad necesaria para el crecimiento de los cultivos y evitar así que se deseque en medio.
- ✓ **Presencia (o ausencia) de oxígeno y otros gases:** Gran cantidad de bacterias pueden crecer en una atmósfera con tensión de oxígeno normal (aerobios estrictos), algunos pueden obtener el oxígeno directamente de variados sustratos (anaerobio facultativos), pero los microorganismos anaerobios estrictos sólo se desarrollarán adecuadamente en una atmósfera sin oxígeno ambiental. En un punto intermedio, los microorganismos microaerófilos crecen mejor en condiciones atmosféricas parcialmente anaerobias (tensión de oxígeno muy reducida, mientras los anaerobios facultativos tienen un metabolismo capaz de adaptarse a cualquier de las citadas condiciones.
- ✓ **Luz ambiental:** La mayoría de los microorganismos crecen mejor en la oscuridad que en presencia de luz solar. Hay excepciones evidentes como sería el caso de los microorganismos fotosintéticos.
- ✓ **PH:** La concentración de iones hidrogeno es muy importante para el crecimiento de los microorganismos. La mayoría de ellos se desarrollan mejor en medios con un PH neutro, aunque los hay que requieren medios más o menos ácidos. No se debe olvidar que la presencia de ácidos o bases en cantidades que no impiden el crecimiento bacteriano pueden sin embargo inhibirlo o incluso alterar sus procesos metabólicos normales.
- ✓ **Temperatura:** Los microorganismos mesófilos crecen de forma óptima a temperatura entre 15 y 43°C. Otros como los psicrófilas crecen a 0°C y los termófilos a 80°C o incluso a temperatura superiores (hipertermófilos). En líneas generales los patógenos humanos crecen en rangos de temperatura mucho más corto, alrededor de 37°C, y los saprofitos tienen rango más amplio(25)

## **Medios de cultivo cromogénico**

Un medio de cultivo cromogénico es un medio microbiológico adecuado para la incubación, diferenciación o selección de muchos microorganismos usando un sustrato cromogénico que dé como resultado un color. Este color será característico de cada microorganismo siendo más fácil y precisa la diferenciación.

**Función:** los medios cromogénicos contiene nutrientes tales como peptonas, aminoácidos, extracto de levadura, minerales y vitaminas, además de inhibidores, gelificante y sustrato cromogénico o cromogénos.

Se ha comprobado que los sustratos cromogénicos son una herramienta potente en la identificación de microorganismos, debido a la detección de enzimas específicas producidas por los microorganismos en estudio. El principio de los medios cromogénicos son los sustratos cromogénicos como ONPG, X-Gal, o X-Glu junto con una selectividad específica del medio. Los microorganismos de estudio se caracterizan por tener sistemas de enzimas específicas que son responsables de la escisión del sustrato en el interior del cromogéno. Con el fin de separar el sustrato, la unión entre las dos partes del cromogéno se rompe por la enzima. De ese modo, los cromóforos son liberados y pueden ser detectados visualmente mediante la observación de un cambio de color en el medio.

### **Ventajas**

- ✓ menor tiempo en dar resultado comparado con los métodos tradicionales tanto negativos como presuntos positivo. Algunos medios confirman resultado en 24 horas.
- ✓ Con un solo medio se puede identificar más de un organismo. Si adquirimos cada medio específico para más de un organismo, el medio cromogénico es más barato.
- ✓ La interpretación del resultado es visual sin la necesidad de habilidades especiales o de instrumentos.
- ✓ Los medios cromogénicos eliminan la necesidad de análisis bioquímicos Adicionales para la identificación del agente patógeno.

- ✓ La **virulencia** de un determinado microorganismo se puede detectar simultáneamente con su diferenciación y selección. Las pruebas de coagulasa y fibrino-lisina también se puede llevar a cabo de forma simultánea en el medio.
- ✓ Los medios cromogénicos se componen de nutrientes y hacen posible la supervivencia de los microorganismos dañados que están a punto de desaparecer (26).

### **Tipos de medios cromogénicos para urocultivo**

- ✓ **CHROMagar Orientación:** el principal objetivo de este medio es la detección de patógenos en el tracto urinario como *Escherichia coli* colonias rojas, *Klepsiella* como colonias azul metálico, *P.mirabilis* como colonias claras con halo marrón (27).
- ✓ **UriSelect 4:** color de las colonias  $\beta$ - Galactosidasa positivo *E.coli*, colonias de color rosa,  $\beta$ -glucosidasa positivo colonias brillante de azul turquesa de (0.5-1.5 mm) *Enterococcus*, colonias de azul púrpura de (2.0-3.0 mm) *Klepsiella*, *Enterococcus*, *serratia*, *Citrobacter*. (KESC). Colonias de color naranja a marrón, con test de desaminasa positivo e indol(+), *proteus*, *Morganella*, *Providencia*. TDA (+) y indol negativo *Proteus mirabilis* (28).
- ✓ **CPS-ID 3:** Para el cultivo de patógenos urinarios e Identificación Directa de *Escherichia coli*, *Proteus* y *Enterococos*. Mayor facilidad de uso: *E. coli*:  $\beta$ -glucuronidasa ( $\beta$ -GUR). No requiere prueba del indol *Proteus*: coloración espontánea de las colonias productoras de desaminasa. No requiere prueba adicional de TDA. *Enterococos*:  $\beta$ -glucosidasa ( $\beta$ -GLU) (29).
- ✓ **Cromogenic UTI:** El medio UTI (agar cromogénico para infecciones del tracto Urinario) contiene 2 sustratos cromogénicos los cuales son rotos por las enzimas producidas por *Enterococos spp.* *Escherichia coli* y coliformes. También contiene fenilalanina y triptófano lo que proporciona un indicador de la actividad de la triptófano desaminasa, indicando la presencia de *Proteus spp.*, *Morganella spp.* y *Providencia spp.* Está basado en el agar CLED (27).

- ✓ **Agar Brilliance UTI:** contiene dos sustratos cromogénicos específicos que se escinde por las enzimas producidas por *Enterococcus spp.*, *Escherichia coli* y *coliformes*. Además, contiene fenilalanina y triptófano, que proporcionan una indicación de la actividad desaminasa triptófano, indicando la presencia de *Proteus spp.*, *Morganella spp.*, y *Providencia spp.*, se basa en electrolito deficiente CLED.

Un cromógeno, X- Gluc, está dirigido a  $\beta$ -glucosidasa, y permite la detección específica de *enterococcus* a través de la formación de colonias azules. El otro cromógeno, Red-Gal, se escinde por la enzima  $\beta$ -galactosidasa es que producida por *Escherichia coli*, lo que resulta en colonias de color rosa. Cualquier duda en la identificación de *Escherichia coli* puede ser resuelto mediante la prueba de indol (30).

### **Agar Mac Conkey**

El agar Mac Conkey es un medio selectivo y diferencial para la detección de organismos coliformes y patógenos entéricos. Su composición se ha modificado en numerosas ocasiones.

Este medio es ligeramente selectivo ya que la concentración de Sales Biliares, que inhiben el crecimiento de los microorganismos Gram positivos, es baja en relación con otros medios similares. Se incluye también cristal violeta para inhibir el crecimiento de las bacterias Gram positivas, especialmente *Staphylococcus* y *Enterococcus*.

La diferencia de organismos entéricos se lleva a cabo con la combinación de lactosa con el indicador rojo neutro. Se produce colonias rosas a rojas si el aislado es capaz de fermentar la lactosa y colonias sin color en caso contrario.

Colonias lactosa (-): incoloras no hay fermentación de la lactosa. *Salmonella*, *Shigella*, *Pseudomonas*. Colonias lactosa (+): rosa /rojo ladrillo rodeadas de un halo de sales biliares precipitadas. *Escherichia coli* (rosa /roja), *Enterococcus aerogenes* (rosa y mucosa).

### **Agar Sangre**

El agar sangre al 5% con base de Trypticase-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. Permite visualizar reacciones hemolíticas que producen muchas especies bacterianas. Tiene por base una fuente proteica (digeridos tripticos, digeridos proteicos de soja) con una pequeña cantidad de hidratos de carbono naturales, cloruro sódico y 5% de sangre.

La aportación de caseína y peptonas de soja al agar de tripticase-soja hace el medio en muy nutritivo por el suministro de nitrógeno orgánico, particularmente aminoácidos y pépticos de cadena más larga. La presencia de estas peptonas en el medio permite el cultivo de una gran variedad de gérmenes aerobios y anaerobios que crecen rápidamente, así como los del género *Cándido*.

Permite así mismo determinar la capacidad de algunas bacterias de producir enzimas extracelulares que actúan sobre los glóbulos rojos, ya sea por lisis completa (hemólisis beta, produce un halo transparente alrededor de la colonia hemolítica), parcial (hemólisis alfa, coloración verdosa alrededor de la colonia) o por ausencia de alteración (hemólisis gamma) (31).

## **2.2. Antecedentes:**

### **2.2.1. Antecedentes Internacionales:**

**Palacios Elena, et al.** Utilidad del medio cromogénico MPO® en el procesamiento habitual de urocultivo. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* España. 2002; 20(8):388-90.

El objetivo de este trabajo es evaluar la efectividad en la práctica en un laboratorio de microbiología clínica de un medio comercial cromogénico para orinas el MPO (Biomedics, Tres Cantos, Madrid) comparando con uno de los medios más habituales para urocultivo, el medio CLED. (Cisteína lactosa deficiente en electrolitos).

Se han estudiado 1.080 muestras de orina a las que se les efectuó urocultivo en MPO y CLED empleando el método del asa calibrada.

A partir de 145 muestras de orina positivas se aislaron 171 cepas bacterianas (*Escherichia coli*, 111; *Enterococcus spp.*, 26; *Proteus spp.*, 12; *Enterobacteriaceae* del grupo *Klebsiella-Enterobacter-Serratia*, 10; *Pseudomonas aeruginosa*, 5; *Streptococcus agalactiae*, 4; *Staphylococcus spp.*, 3, y *Candida albicans*, 4.

Los resultados de los recuentos y los tipos de microorganismos aislados fueron análogos en ambos medios, aunque en 6 casos la presencia de *Enterococcus spp.* Sólo se detectó en el medio cromogénico. El medio MPO para la realización del urocultivo ofrece resultados análogos al CLED y su utilización lleva a una importante disminución de la carga de trabajo asociada a la realización de esta técnica. Este ahorro de trabajo se debe a que en la mayoría de los casos es posible obviar la realización de pruebas complementarias para la identificación de los microorganismos aislados a partir de muestras de orina.

**Kanchana M. et al.** *Medio CHROMagar Orientación Reduce carga de trabajo en cultivos. Canadá. Revista Journal of Clinical Microbiology. 2013; 51(4): 1179-1183.*

El objetivo del presente estudio es disminuir el tiempo de lectura de los cultivos y los costos laborales al realizarse mediante la implementación del medio CHROMagar Orientación el medio principal para el cultivo de orina. Es descriptivo observacional. La conclusión de que el uso de medio CHROMagar Orientación agilizó el resultados de cultivo de orina y un mayor rendimiento mediante la reducción tiempo y la carga de trabajo, el tiempo de resultados.

**Gariboglio Vásquez M. et al.** *Comparación entre un medio cromogénico y un medio de cultivo convencional para la realización de urocultivos en pacientes ambulatorios. Revista de Servicio de Microbiología Clínica, Hospital, Julio C. Perrando, Chaco, Argentina. 2008.30-33.*

El objetivo fue comparar el rendimiento del medio cromogénico CPS-ID con el medio Cistina-Lactosa en Electrolitos (CLED) utilizando rutinariamente para la siembra de orinas provenientes de pacientes ambulatorios del hospital General se estudiaron 714 muestras de orina para urocultivos, las cuales fueron sembradas en agar CPS.ID3 y en agar CLED; 169 (23,7%) muestras fueron positivas para un solo tipo bacteriano. El

medio cromogénico permitió la identificación por color, con un 100% de confiabilidad, de *Escherichia coli* y *Proteus*, reduciendo el tiempo de trabajo para la identificación de gérmenes en un alto porcentaje en cultivos.

**Turnbull L. et al.** *Validación de la inoculación directa de los patógenos urinarios de Orientación Agar para Vitek 2 y Phoenix también paneles de identificación Vitek MS (MALDITOF) (y las pruebas de sensibilidad).* *Revista Medical Microbiology, University of Alberta Hospital, Edmonton, Alberta. 2013. 13-32.*

El propósito de este estudio es validar el cultivo directo de patógenos de la orina de agar Orientación con equipos automatizados Vitek 2, Phoenix y Vitek MS. Metodología: cien orinas que contenían una amplia gama de patógenos fueron cultivados en agar CHROMagar Orientación y se incubaron a 35°C durante 18 horas las colonias de agar cromogénico fueron analizadas con equipos Phoenix, Vitek MS y Vitek 2 identificación directa y la prueba de sensibilidad. La conclusión es la inoculación directa de los patógenos urinarios en agar CHROMagar Orientación para la identificación directa usando Vitek 2, Phoenix y Vitek MS es un método confiable, salvo con *Pseudomona aeruginosa*.

**Qaiser S. et al.** *Comparación de medio Cromogénico con medio Cisteína Lactosa Electrolitos Deficiente (CLED) en infecciones del tracto Urinario en aislamiento de patógenos Urinarios.* *Journal of the Pakistan Medical Association. 2011. 61(7), 632-5.*

El objetivo fue comparar el medio cromogénico UTI (CUM) con medio cisteína lactosa electrolitos deficiente (CLED) en aislamiento de patógenos urinarios, tiempo de entrega de resultado y el costo. Métodos: Un total de 251 muestras de orina fueron seleccionados y se cultivaron tanto en agar CLED y CUM, el crecimiento fue observado después de 24 y 48 horas de incubación. Los cultivos fueron identificados por el color de las colonias y pruebas bioquímicas. Resultados: se observó una discrepancia en 7 muestras de cultivo en medio cromogénico UTI (CUM) en 24 horas, mientras que en agar CLED en 48 horas. Hubo 100% de concordancia en la identificación en ambos medios. Se identificaron casi el

50% de las muestras dentro de las 24 horas con el medio cromogénico UTI mientras que con agar CLED se identificaron la mayoría de las muestras en 48 horas. Conclusión: el medio cromogénico puede remplazar el agar CLED como medio de aislamiento primario para urocultivos en los Laboratorios Clínicos, ya que es fácil de usar, facilita los resultados rápidos y ahorra el costo.

### **2.2.2. Antecedentes Nacionales:**

Respecto a los antecedentes nacionales, la búsqueda de estudios de los medios cromogénicos en urocultivo fue improductiva. Solo se halló una referencia sobre el uso de medios cromogénicos en levaduras.

*Ynca Cahuana Y. Especies de Cándida implicadas en candidiasis Pseudomembranosa bucal, en pacientes con cáncer de cabeza y cuello sometidos a radioterapia.( tesis para título profesional). Lima-Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2006.*

Objetivo es determinar las especies de cándida implicadas en candidiasis pseudomembranosa bucal en pacientes con cáncer de cabeza y Cuello sometidos a radioterapia. Se considera al presente estudio como un trabajo clínico microbiológico descriptivo, prospectivo y transversal. Existe una frecuencia alta de especies de cándida no albicans implicadas en candidiasis pseudomembranosa bucal, asociada a Cándida *albicans* en un 36,7% (*C. tropicalis* *C. glabrata*, *C. krusei*, *C. guilliermondi*) y como agente único en un 3,3% (*C. tropicalis*). Con agar cromogénico podría reducir significativamente el tiempo para escoger un tratamiento adecuado si lo comparamos con el cultivo convencional y el test de susceptibilidad anti fúngico.

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1. Diseño del Estudio:**

Para el desarrollo de este estudio se empleó el tipo de investigación descriptiva, comparativo de corte transversal.

### **3.2. Población**

La población estuvo conformada por 350 pacientes que se atendieron en el Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé, mujeres adultas, gestantes, niños y lactantes. Durante los meses setiembre – Diciembre 2014

#### **3.2.1. Criterios de Inclusión**

- ✓ Muestras de orina de pacientes mujeres adultas en edad fértil, niños y niñas y lactantes que tenían una solicitud de urocultivo en el HONADOMANI y que presentaron coloración Gram de 1 a más bacterias por campo y leucocitos.
- ✓ Muestras con Nitrito positivo.
- ✓ Muestras de orinas obtenidas bajo las indicaciones dadas por servicio de microbiología del HONADOMANI (anexo 6)
- ✓ Muestras de orina emitidas recientemente y que no tenían un tiempo de colecta mayor a 2 horas.
- ✓ Muestras de orina obtenidas en frascos estériles de boca ancha con un diámetro no menor de a 5 cm.
- ✓ La identificación directa de microorganismos se confirmó por equipo automatizado Vitek (por especie y género).

#### **3.2.2. Criterios de Exclusión**

- ✓ Muestras de orina que tenían una prueba de sustancias antimicrobianas residuales en orina (par test) positivo.
- ✓ Muestras emitidas en periodo de tiempo mayor a 2 horas.
- ✓ Muestras emitidas en bolsa colectora, frascos no estériles diámetro menor a 5 cm.

- ✓ Muestras que no cumplían con las indicaciones pre analíticas para la toma de la muestra.
- ✓ Muestras de orina que no presentaron en coloración Gram bacterias, leucocitos.

### 3.3. Muestra

Se basó en cada uno de los pacientes atendidos en el HONADOMANI que tenían una solicitud de urocultivo.

Para la presente investigación el número mínimo de la muestra representativa se halló mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N.Z^2 1-\alpha/2.P.Q}{(N-1).e^2 + z^2 1-\alpha/2. P.Q}$$

**Dónde:**

- ✓ Nivel de confianza:  $1-\alpha$ .
- ✓  $\alpha$  : Nivel de significancia ( ejemplo:  $\alpha= 5\% = 0.05$ )
- ✓ Z: valor tabulado de distribución Normal Estandarizada  
( $z_{1-0.05/2} = z_{0.975} = 1.96$ )
- ✓ Margen de error permitido por el responsable del estudio(  $e=5\%=0.05$ )
- ✓ P: probabilidad de éxito que ocurra el suceso  $50\%=0.5$
- ✓ q: probabilidad que no ocurra el suceso ( $1- p = 50\% = 0.5$ )

Por tanto:

$$n = \frac{350(1,96)^2(0,5) (0,5)}{(349-1)(0,05)^2 + (1,96)^2 (0,5) (0,5)}$$

$$n = 180$$

$$\text{Factor de corrección: } n = \frac{n}{1+\frac{n}{N}} = \frac{180}{1+\frac{180}{350}}$$

$$n = 120$$

Y la selección fue mediante muestreo por aleatorio simple hasta obtener número mínimo de muestras.

### 3.4. Operacionalización de Variables

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO
PRINCIPAL Urocultivo	Aislamiento primar Antibiograma Resistencia antimicrobiano	Recuento de colonia Número de colonias UFC/mL	Crecimiento bacteriano	Agar Cromogénico Agar Mac Conkey Agar Sangre.
SECUNDARIOS Características de la muestra, cultivo o resultados.	Color amarillo Claro, aspecto ligeramente turbio turbio.	Número de colonias UFC/mL	-Color de las colonias rosa, azul turquesa marrón, azul oscuro Marrón.	Ficha propia de recolección de datos y formulario para el envío de muestras para cultivo.

### 3.5. Procedimientos y Técnicas

#### 3.5.1. Técnicas

##### **Urocultivo: Método de asa calibrada**

Se utilizaron 120 muestras de orina que fueron sembradas por el método de asa calibrada, lo que fueron seleccionadas a partir de coloración Gram y/o nitrato reductasa. Durante 3 meses de Setiembre- Diciembre 2014.

##### **Toma y transporte de la muestra**

Las muestras fueron recepcionadas en toma de muestra de laboratorio con previa indicación, y se llevó a cabo por el investigador (a) quien se encargó de recepcionar.

El transporte lo realizó el técnico responsable dentro de los 60 minutos al Laboratorio de Microbiología del Hospital Nacional Docente Madre Niño “San Bartolomé”.

### **Estudio microbiológico**

Inmediatamente recibida la muestra en el laboratorio de microbiología, se procedió a rotular y corroborar el nombre, edad, sexo, historia clínica, se anotaron los datos de las muestras en la ficha propia de recolección de datos.

Después de homogenización por agitación las orinas se inocularon (antes de 2 horas de su llegada al laboratorio de microbiología) con asa calibrada de 1  $\mu$ l. (0.001 ml). Se dividió las placas de agar Mac Conkey, agar Sangre en 4 divisiones. Las muestras se sembraron por estrías y agotamiento en paralelo en el medio Cromogénico **Brilliance UTI** agar Mac Conkey y agar Sangre. La lectura de las placas se realizó después de 24 horas de incubación a 37°C en aerobiosis. A todas las muestras de orina se realizó nitrato reductasa y estudio microscópico para la observación, tipo de gérmenes predominante, leucocitos y células epiteliales mediante la técnica de coloración Gram. Las Muestras de orina que no presentaron bacterias y leucocitos en la coloración Gram fueron descartados. Se colocó con el asa estéril 1  $\mu$ L de la muestra de orina en la placa de PAR- Test, para la detección de sustancias antimicrobianas.

### **Medios de cultivo**

El medio de agar Sangre se preparó en el laboratorio a partir de medio base deshidratado (Columbia agar base de Oxoid), con 5% de carnero.

Agar cromogénico Brillante UTI y agar Mac Conkey también se preparó a partir de medio base deshidratado (Oxoid Ltda.,Basingstoke, Reino Unido) siguiendo las instrucciones del fabricante.

### **Interpretación de los cultivos**

La interpretación de los recuentos de colonia se realizó según criterios establecidos<sup>31</sup>, considerándose bacteriuria significativa los recuentos > 100,000 UFC/ ml. Pero recuentos < 100,000 UFC/ml también se tomaron en cuenta como bacteriuria significativa siempre y cuando el cultivo se encuentre puro. Aquellas muestras en que crecieron tres o más microorganismos se consideraron contaminadas y no se incluyeron. La

presencia de levaduras se consideró criterio de positividad independientemente de número de colonias encontradas.

### **Identificación bacteriana**

Las colonias lactosa positivas en medio MacConkey, fueron consideradas como identificable para *Escherichia coli*. Las colonias lactosa negativa presentaron colonias translúcidas e incoloras, y se consideraron como no identificable.

Las colonias aisladas en agar Sangre que presentaron fenómeno de Swarmig y fueron positivas a la producción de Indol se consideraron como identificable de *Proteus spp.*, los resultados se confirmaron luego por el equipo automatizado (VITEK), a nivel de género y especie.

La identificación de las colonias desarrolladas en medio cromogénico Brillante UTI agar se realizó de acuerdo con las instrucciones del fabricante (morfología colonial, detección directa por coloración de  $\beta$ -glucoronidasa y  $\beta$ -glucosidasa). Las colonias de color rosa se consideraron *Escherichia coli*. Las colonias puntiformes que presentaron coloración azul turquesa ( $\beta$ -glucosidasa positiva) se consideraron *Enterococcus spp.* Las colonias de color marrón se consideraron microorganismos de la familia Proteae. Las colonias de color azul oscuro se consideraron *Klebsiella spp.* o *Enterobacter spp.* Las colonias de color amarillo claro o crema se consideraron *Staphylococcus saprophyticus*, Los resultados se registraron en la hoja de recolección de datos (ver anexo 3, 4,7). Se realizó una tabla de los colores en el medio cromogenico Brilliance UTI agar con cepas identificadas previamente, para ello se adoptó la metodología siguiente que se describe a continuación:

1. El primer paso fue la preparación de los medios de cultivos, agar cromogénico Brilliance UTI agar, según las instrucciones del fabricante un vez preparada se alícuotó con volúmenes de 30 mililitros en placas estériles de 90 ml.
2. El segundo paso fue conseguir cepas viables de los microorganismos ya identificados por el equipo automatizado para hacer la tabla de colores en medio cromogénico Brilliance UTI agar.

3. El siguiente paso fue hacer dilución de estas cepas en un tubo de ensayo con cloruro de sodio al 5% con el estándar de turbidez de 0.5 de MacFarland (equivale a  $1.5 \times 10^8$  ufc/ml).
4. Luego con una asa de siembra estéril de 1  $\mu$ l (0.001) ml, las cepas en suspensión se sembraron por estrías y agotamiento en medio cromogénico Brilliance UTI, rotulando con nombre de tipo de microorganismo.
5. Cada una de las placas se llevaron a incubar a una estufa por 24 horas a una temperatura de 37° C.
6. A las 24 horas de incubadas las placas a 37°C. Se realizó el recuento de colonias U.F.C. / ml. y la identificación mediante la morfología, color de las colonias de cada placa de medio cromogénico Brilliance UTI agar.

Los resultados de la identificación de colonias se anotaron en la tabla de color de las colonias observadas en medio cromogénico de Brilliance UTI agar para luego identificar los aislamientos en los urocultivos.

### **Instrumentos**

Agar Cromogénico Brilliance UTI agar, agar Mac Conkey, agar Sangre.  
Ficha propia de recolección de datos y formulario para el envío de muestras para cultivo.

### **Validez y confiabilidad de los instrumentos**

Los documentos fueron elaborados y aprobados por el servicio de patología clínica del Hospital Nacional Docente Madre- Niño “San Bartolomé”.

### **3.6. Plan de Análisis de Datos**

Los datos obtenidos serán analizados utilizando el programa computarizado SPSS v-21 y el MICROSOFT EXCEL 2010 el cual nos permitirá hacer uso eficiente de las herramientas cualitativas principales existentes para evaluar las diferencias de las pruebas diagnósticas y contribuir a su uso racional, considerando un nivel de confianza del 95%.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS ESTADÍSTICOS

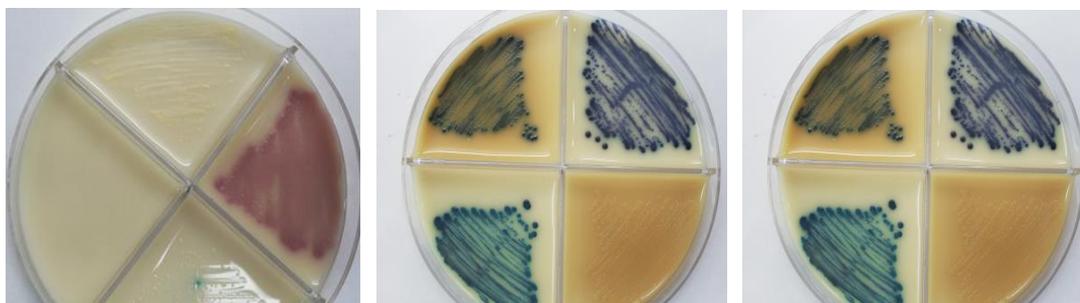
### 4.1. Resultados:

En este trabajo se realizó el aislamiento primario de los microorganismos uropatógenos, en muestras de orina de pacientes que se atendieron en el Hospital Nacional Docente Madre Niño “San Bartolomé”, mujeres adultas, gestantes, niños y lactantes. El periodo de estudio estuvo comprendido entre los meses de Setiembre y Diciembre del 2014.

Las muestras fueron procesadas según el protocolo de procesamientos de Urocultivo del Laboratorio de Microbiología; correspondiendo a 350 pacientes.

Aplicando los criterios de inclusión y exclusión se trabajó con 120 muestras que provenían de pacientes ambulatorios y hospitalizados que habían sido atendidos en los consultorios externos.

Las 120 muestras obtenidas de pacientes ambulatorios y hospitalizados crecieron en medios de cultivo agar cromogénico y medios convencionales agar MacConkey y agar Sangre.



**A:** *Escherichia coli*      **B:** *Serratia* spp, *Proteus* spp.    **C:** *Enterococcus* spp.

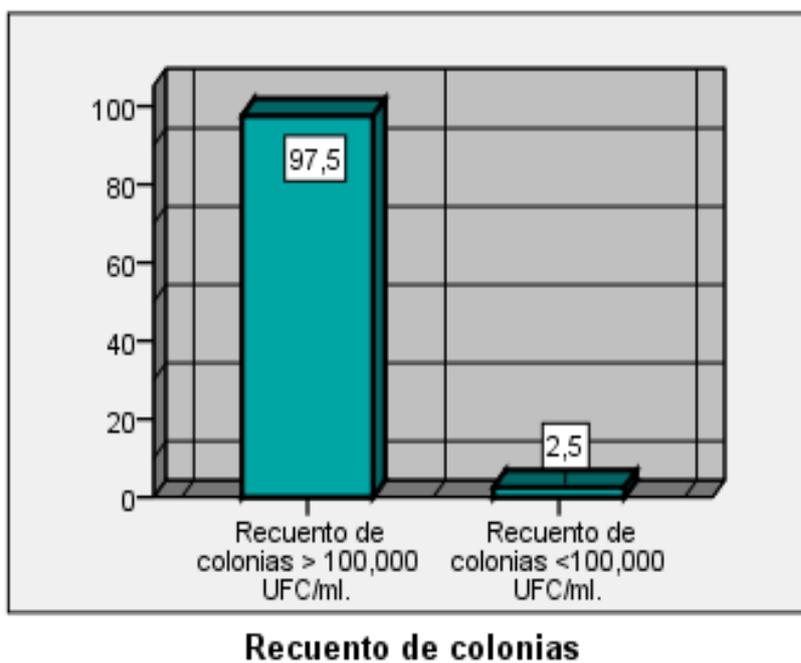
Fig. 3 Colonias que crecieron en agar cromogénico de muestra de orina de los pacientes atendidos en el HONADOMANI “San Bartolomé”.

## DISTRIBUCIÓN DE RECUENTO DE COLONIAS DE LA MUESTRA

**Tabla N° 1:** Distribución del Recuento de colonias en agar Cromogénico

Recuento de colonias	Frecuencia	Porcentaje
>100,000 UFC/ml.	117	97,5
<100,000 UFC/ml.	3	2,5
Total	120	100,0

En la **Tabla N°1** presenta la distribución por recuento de colonias en agar Cromogénico, 117 muestras de orina tenían un recuento mayor de 100,000 UFC/ml.; 3 muestras de orina tenían un recuento menor de 100,000 UFC/ml.



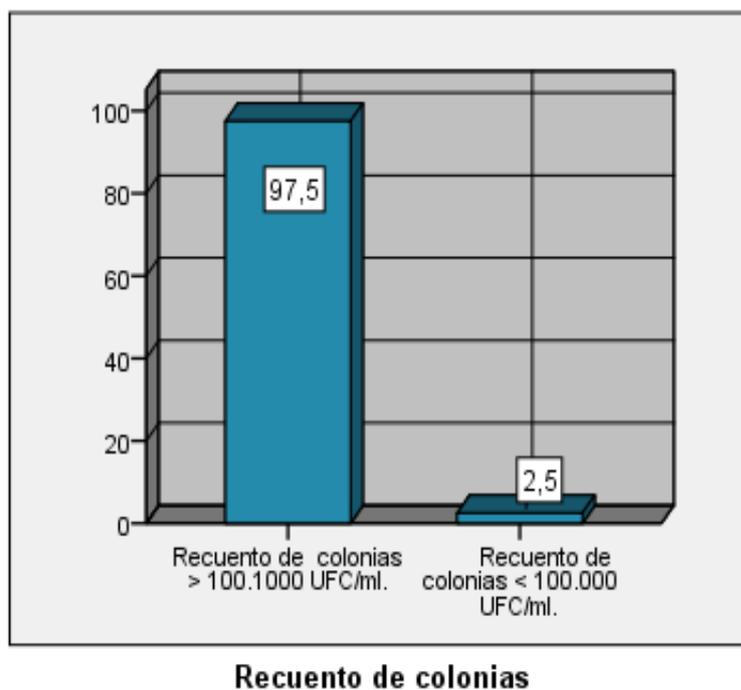
**Figura N° 1:** Distribución de Recuento de colonias en agar Cromogénico

Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 1

**Tabla N° 2:** Distribución de Recuento de colonias en agar Sangre

Recuento de colonias	Frecuencia	Porcentaje
> 100.000 UFC/ml.	117	97,5
< 100.000 UFC/ml.	3	2,5
Total	120	100,0

En la **Tabla N°2** presenta la distribución por recuento de colonias en agar Sangre 117 muestras de orina tenían un recuento mayor de 100,000 UFC/ml.; 3 muestras de orina tenían un recuento menor de 100,000 UFC/ml.



**Figura N° 2:** Distribución de Recuento de colonias en agar Sangre

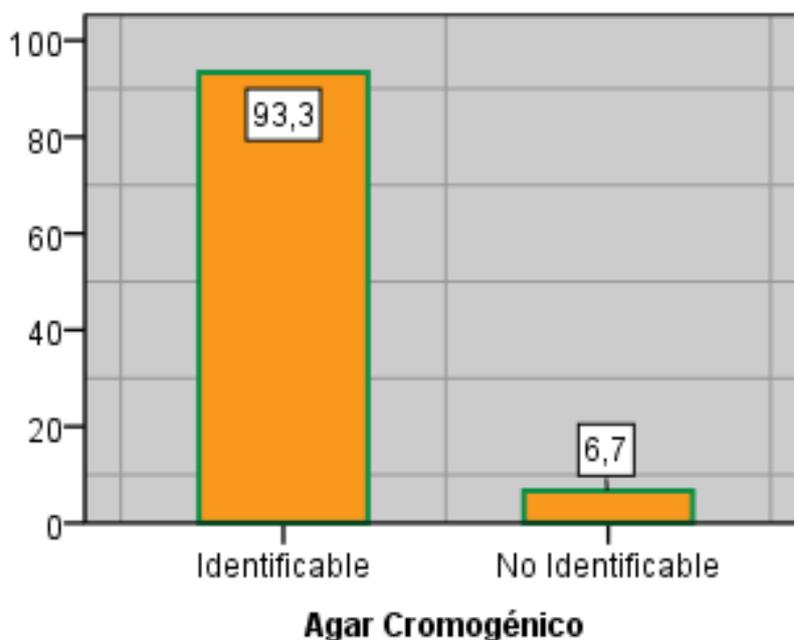
Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N°2.

## DISTRIBUCIÓN EN LA IDENTIFICACIÓN DE UROPATÓGENOS

**Tabla N°3:** Distribución de uropatógenos identificados en agar Cromogénico

Identificación	Frecuencia	Porcentaje
Identificable	112	93,3
No Identificable	8	6,7
Total	120	100,0

En la Tabla N°3: Presenta la distribución de los microorganismos identificados en agar Cromogénico. En muestras con Gram y/o nitrito positivos, 112 uropatógenos son identificables; 8 no identificables: no hubo crecimiento o colonias incoloras o flora mixta.



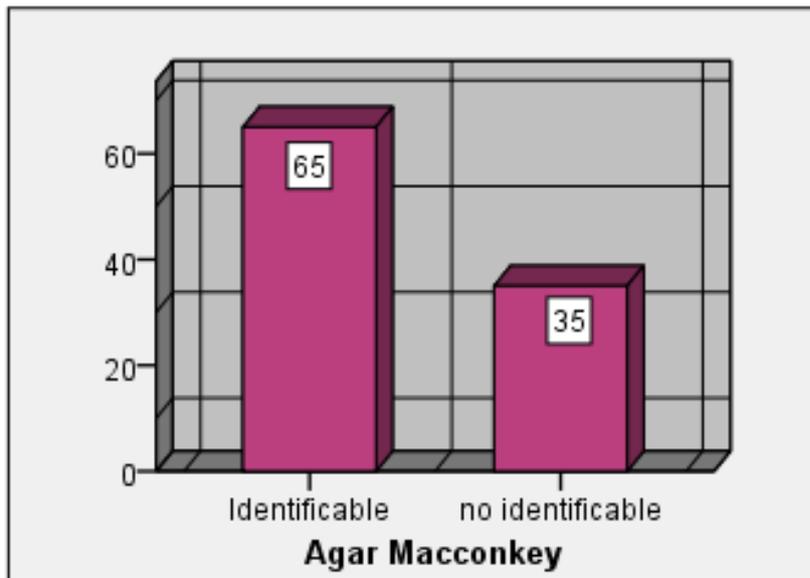
**Figura N°3:** Identificación de uropatógenos en agar Cromogénico

Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 3.

**Tabla N° 4:** Distribución de uropatógenos identificados en agar Macconkey

Identificación	Frecuencia	Porcentaje
Identificable	78	65,0
No identificable	42	35,0
Total	120	100,0

En la Tabla N° 4: Presenta la distribución en agar Macconkey que tenían la muestra formada por 120 urocultivos del Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé, 78 corresponden Identificable, se pudo identificar por color de las colonias y la lactosa y 42 corresponden no Identificable: colonias lactosa negativa.



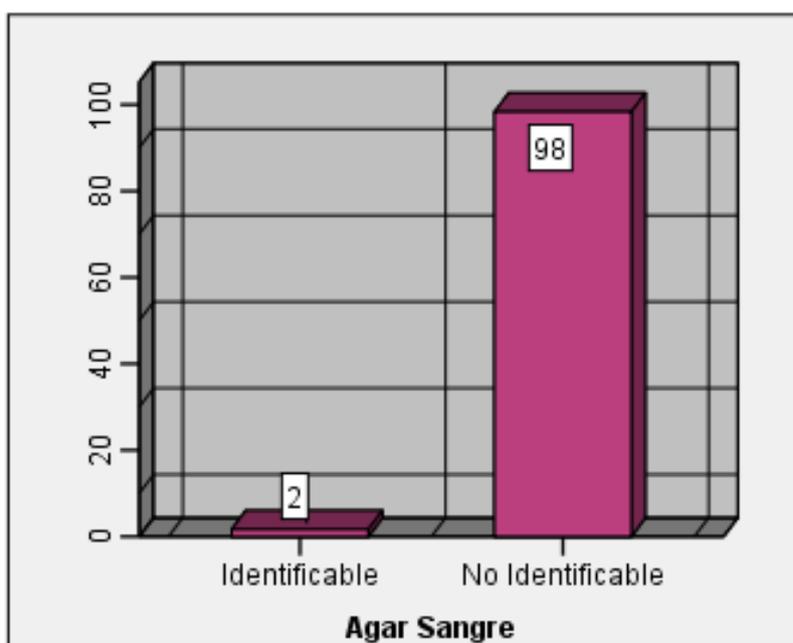
**Figura N°4:** Identificación de uropatógenos en agar Macconkey

Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 4.

**Tabla N° 5:** Distribución de uropatógenos identificados en agar Sangre

Identificación	Frecuencia	Porcentaje
Identificable	2	1,7
No Identificable	118	98,3
Total	120	100,0

En La Tabla N° 5: Se presenta la identificación de uropatógenos en agar sangre, se observan una menor frecuencia en la identificación, 2 uropatógenos corresponden a Identificable, los 2 uropatógenos fueron *Proteus mirabilis* y la identificación se realizó por la producción del fenómeno de Swarmig y la ausencia de Indol y 118 uropatógenos fueron no Identificable.



**Figura N° 5:** Identificación de uropatógenos en agar Sangre

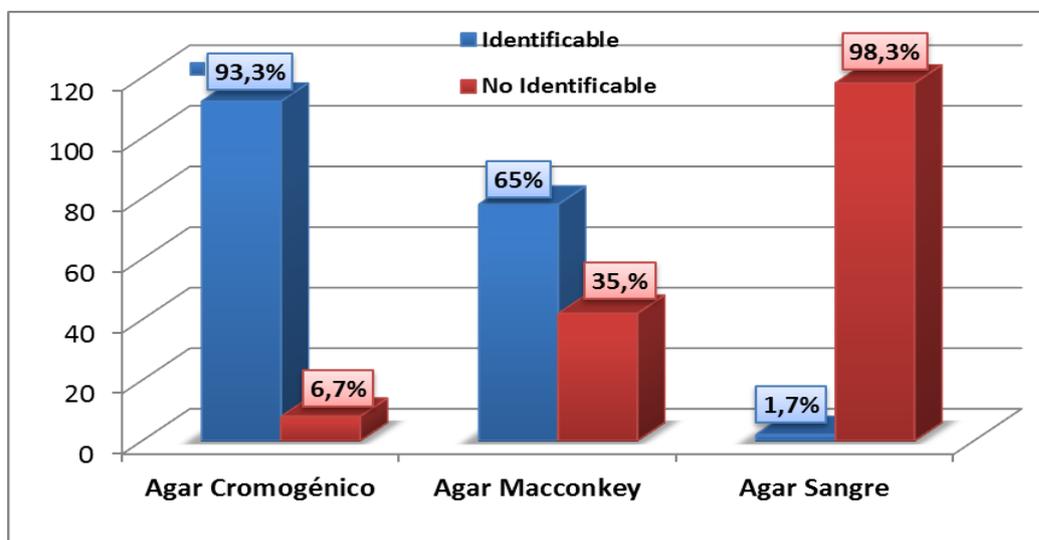
Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 5.

## DISTRIBUCIÓN EN LA IDENTIFICACIÓN DE UROPATÓGENOS

**Tabla N° 6:** Distribución de uropatógenos identificados en agar Cromogénico, agar Macconkey, y agar Sangre.

	Agar Cromogénico		Agar Macconkey		Agar Sangre	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Identificable	112	93,3	78	65,0	2	1,7
No Identificable	8	6,7	42	35,0	118	98,3
Total	120	100,0	120	100,0	120	100,0

En la Tabla N°6: Se presenta la distribución en la identificación. En agar Cromogénico, 93,3% muestras presentaban identificables y 6,7% muestras presentaban no identificables; en agar Macconkey 65% muestras presentaban identificables, 35% muestras presentaban no identificables; en agar Sangre, 1,7% muestras presentaban identificables y 98,3% muestras presentaban no identificables.



**Figura N° 6:** Identificación de uropatógenos en Agar Cromogénico, agar Macconkey, y agar Sangre.

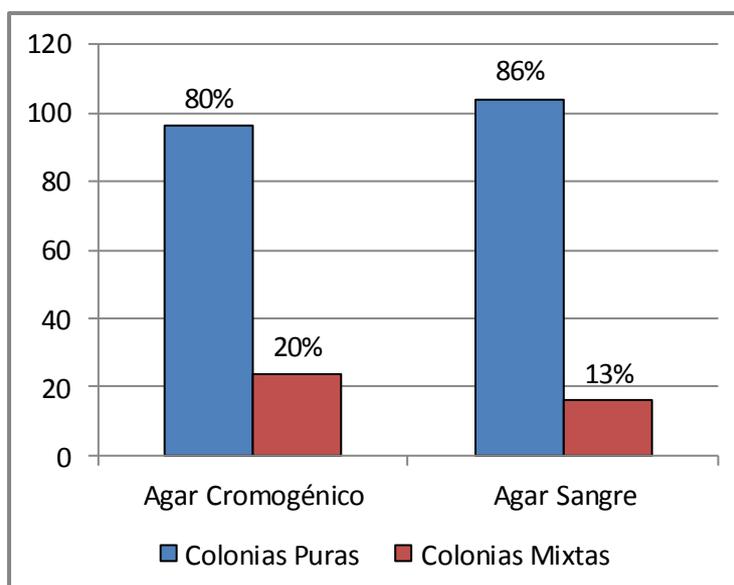
Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 6

## DISTRIBUCIÓN EN LA DETECCIÓN DE FLORA MIXTA EN AGAR CROMOGÉNICO Y MEDIO DE CULTIVO CONVENCIONAL

**Tabla N° 7:** Distribución de flora Mixta en agar Cromogénico y agar Sangre

Flora mixta	Agar Cromogénico		Agar Sangre	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Colonias Puras	96	80	104	86,7
Colonias Mixtas	24	20	16	13,3
Total	120	100,0	120	100,0

En la Tabla N° 7: Se presenta la distribución en la detección de flora Mixta. En agar Cromogénico, 96 muestras presentaban colonias puras y 24 muestras presentaban colonias Mixtas; en agar Sangre, 104 muestras presentaban colonias puras y 16 muestras presentaban colonias Mixtas.



**Figura N° 7:** Distribución de flora Mixta en agar Cromogénico y agar sangre

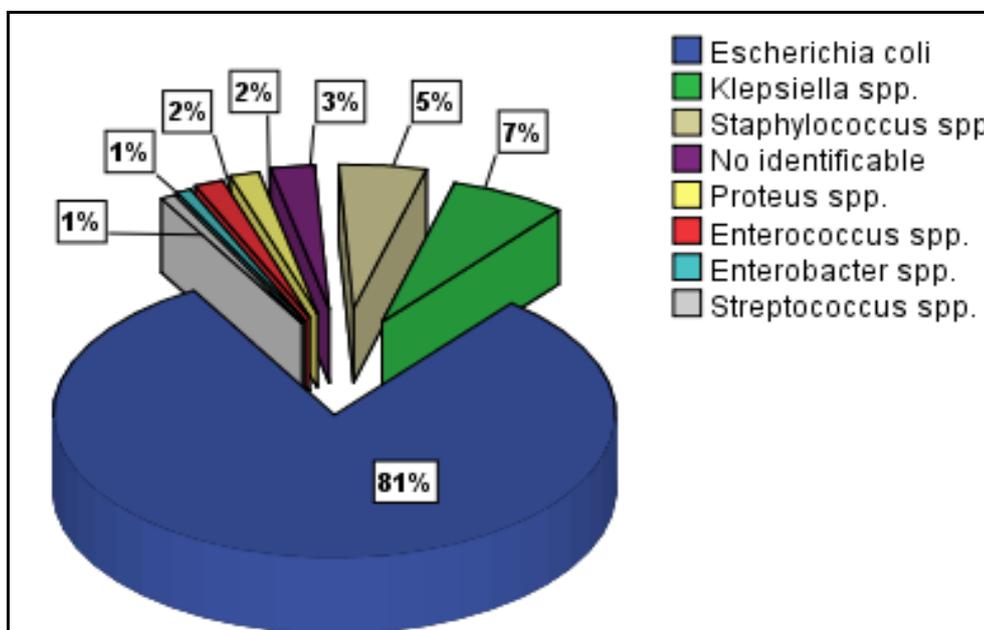
Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 7.

## DISTRIBUCIÓN DE MICROORGANISMOS IDENTIFICADOS A NIVEL DE GÉNERO Y ESPECIE EN AGAR CRÓMOGÉNICO EN UROCULTIVOS

**Tabla N° 8:** Identificación por género en agar Cromogénico

Microorganismos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No identificable	3	2,5	2,5
<i>Escherichia coli</i>	97	80,8	83,3
<i>Klepsiella spp.</i>	8	6,7	90,0
<i>Staphylococcus spp.</i>	6	5,0	95,0
<i>Enterococcus spp.</i>	2	1,7	96,7
<i>Streptococcus spp.</i>	1	0,8	97,5
<i>Proteus spp.</i>	2	1,7	99,2
<i>Enterobacter spp.</i>	1	0,8	100,0
Total	120	100,0	

En la Tabla N° 8: Se observan diferentes Microorganismos uropatogenos identificados en el medio cromogénico. *Escherichia coli* con más del 80%. Se hallaron 2% de aislamientos que presentaban colonias incoloras imposibilitando su identificación presuntiva inicial en el medio cromogenico; en esos casos la identificación se confirmó con el sistema Vitek.



**Figura N° 8:** Distribución de Microorganismos por género en agar Crómogénico

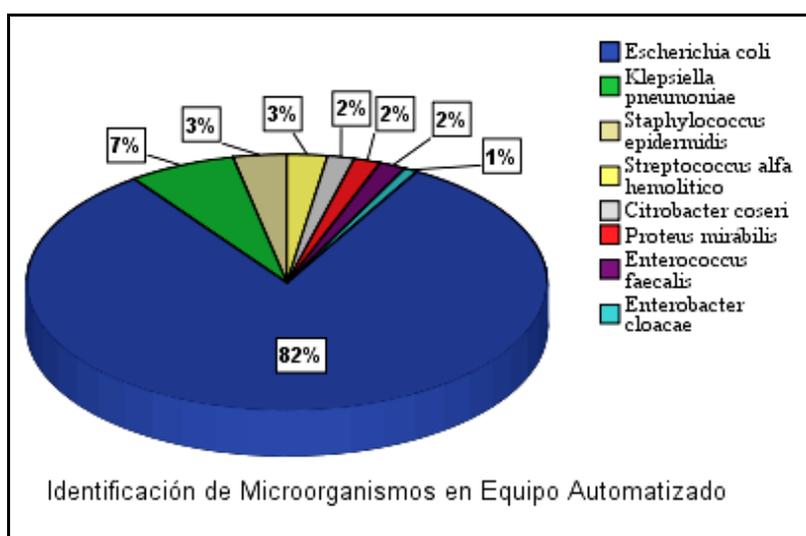
Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N° 8

## DISTRIBUCIÓN DE MICROORGANISMOS A NIVEL DE GÉNERO Y ESPECIE EN VITEK 2 COMPACT EN UROCULTIVOS.

**Tabla N° 9:** Identificación de microorganismos por género y especie en VITEK

Microorganismos	Frecuencia	Porcentaje
<i>Escherichia coli</i>	98	81,7
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	8	6,7
<i>Staphylococcus epidermidis, warneri, saprophyticus, Streptococcus agalactiae,</i>	4	3,3
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	1,7
<i>Estreptococcus alfa hemolítico</i>	3	2,5
<i>Proteus mirabilis</i>	2	1,7
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	0,8
<i>Citrobacter koseri</i>	2	1,7
Total	120	100,0

En la Tabla N° 9: Distribución de la Identificación de Microorganismos por género y especie mediante equipo automatizado VITEK a partir de los medios cromogénicos. Siendo *Escherichia coli* con una mayor frecuencia de 98 que corresponde a 81%. Seguido con *Klebsiella pneumoniae* con una menor frecuencia de 8 que corresponde a 6%



**Figura N° 9:** Distribución de microorganismos por género y especie

Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura N°9

## DISTRIBUCIÓN DE LA CONCORDANCIA EN LA IDENTIFICACIÓN BACTERIANA

**Tabla N° 10:** Concordancia en la identificación presuntiva del medio Cromogénico y el sistema automatizado VITEK 2 Compact

En medio cromogénico	Identificación de Microorganismos por equipo automatizado Vitek								Tota
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Streptococcus alfa hemolítico</i>	<i>Proteus mirabilis</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>	<i>Citrobacter koseri</i>	
<i>No identificable</i>	2							1	3
<i>Escherichia coli</i>	96	1							97
<i>Klebsiella spp.</i>		7						1	8
<i>Staphylococcus spp.</i>			4		2				6
<i>Enterococcus spp.</i>				2					2
<i>Streptococcus spp.</i>					1				1
<i>Proteus spp.</i>						2			2
<i>Enterobacter spp.</i>							1		1
Total	98	8	4	2	3	2	1	2	120

En la Tabla N° 10: La concordancia en la identificación presuntiva del medio Cromogénico fue de un 80% comparado con el sistema automatizado de identificación Vitek. En total de identificaron 11 tipos de Microorganismos a nivel de género y especie. *Escherichia coli* tuvo una concordancia del 99%, seguido por *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus faecalis* y *Proteus mirabilis* con una concordancia de 100%.

**Tabla N° 11:** Pruebas de chi-cuadrado agar Cromogénico vs agar Mac Conkey

	Valor	gl	Sig. (bilateral)	Asintótica
Chi-cuadrado de Pearson	1,807 <sup>a</sup>	1		,179
	,962	1		,327
Razón de verosimilitudes	1,716	1		,190
N° de casos válidos	120			

Con una significancia de  $p = 0.179$  para 1 grado de libertad.

Para un  $X^2$  con  $\alpha = 0.05$  y 1 (gl) encontramos el valor crítico igual a 3.84

Observamos que el estadístico calculado cae en la región de aceptación por lo cual no existe relación entre las variables agar cromogénico y agar Mac Conkey.

Y como el valor  $p = 0.179$  concluimos que la relación entre las dos variables no es significativo y por lo tanto el agar cromogénico es mejor que agar Mac Conkey

**Tabla N° 12:** Pruebas de chi-cuadrado agar Cromogénico vs agar Sangre

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Pearson Chi-cuadrado	,165 <sup>a</sup>	1	,685
Razón de verosimilitudes	,315	1	,575
N° de casos válidos	120		

Con una significancia de  $p = 0.685$  para 1 grado de libertad.

Para un  $X^2$  con  $\alpha = 0.05$  y 1 (gl) encontramos el valor crítico igual a 3.84

Observamos que el estadístico calculado cae en la región de aceptación por lo cual no existe relación entre las variables agar cromogénico y agar Sangre.

Por lo tanto no existe relación entre las variables.

#### 4.2. Discusiones de resultados:

Nuestros resultados muestran que **la identificación** de uropatógenos con el medio Cromogénico brilliance UTI agar fue de 93.3% (112/120). En un estudio realizado por Palacios Elena et al. (32) donde se utilizó el medio cromogénico MPO se obtuvieron resultados similares 93.7% (134/143) en la identificación de uropatógenos. Además, en nuestro estudio el medio brilliance UTI agar identificó correctamente al 98.9% (97/98) de las cepas de *E. coli*, mientras que el medio cromogénico MPO identificó correctamente al 91.8% (102/111) de las cepas de *E. coli*. Con respecto a *Enterococcus spp.* y *Proteus mirabilis* la identificación por el medio cromogénico Brilliance UTI agar y el medio cromogénico MPO fue de 100% para ambos microorganismos. El mayor número de cepas de *E. coli* identificadas con el medio cromogénico Brilliance UTI agar probablemente se debió a que los cambios de color que desarrollan las colonias en este medio cromogénico eran claros y fáciles de observar, incluso en presencia de otras especies bacterianas, sobre todo en el caso de *Escherichia coli*, *enterococcus spp.* y *Proteus mirabilis*. Por otro lado, Gariboglio Vasquez et al. (36) Utilizando el medio cromogénico CPS-ID3 pudieron identificar correctamente cepas de *E. coli* en un 85.2% (58/68), resultado que es muy inferior al nuestro. Mientras que para *Enterococcus spp.* y *Proteus mirabilis* la identificación fue 100% , similar que la de nuestro estudio y la de Palacios Elena et al.(32). Los otros 2 medios utilizados en nuestro estudio como el agar Macconkey la identificación de uropatógenos fue de 65,0% (78/120) principalmente *E. coli* utilizando como criterio solamente la morfología y la fermentación de la lactosa, mientras que en el agar Sangre solo pudo identificar a los uropatógenos en un 1,67% (2/120) que correspondió principalmente a *Proteus mirabilis* por la presencia del fenómeno de Swarmig y la producción de Indol negativo.

Con respecto a los recuentos de colonias obtenidas con el medio cromogénico Brilliance UTI agar y el agar sangre en nuestro estudio fueron similares en ambos medios. Con el agar Cromogénico y el agar sangre los recuentos de colonias mayor de 100,000 UFC/ ml. fue de 97.5% (117/120), mientras que con los recuentos de colonias menores de 100,000/ UFC ml. fue de 2.5% (3/120). Estos resultados son similares a los encontrados por Gariboglio Vásquez et al (33) donde los recuentos mayores y menores de 100,000 UFC/mL fueron

similares tanto en el medio cromogénico CPS-ID3 como en el agar CLED. A pesar de haber utilizado diferentes medios para el recuento de colonias en los 2 estudios antes mencionados, agar sangre y CLED respectivamente, se obtuvieron resultados similares. Se debe enfatizar que el recuento de colonias siempre se debe hacer en un medio no selectivo (agar sangre, CLED o un medio cromogénico) y no en un medio selectivo (Agar Mac Conkey o EMB).

Nuestros resultados muestran que la detección de flora mixta en agar Cromogénico, fue 20% (24/120), mientras que el crecimiento de colonias puras fue de 80% (96/120) En agar Sangre, la detección de flora mixta fue 13.3% (16/120) y las colonias puras fue de 86.7% (104/120). Según estos resultados observamos que el agar cromogénicos en nuestro estudio es el medio que detecto un mayor número de cultivos con flora mixta. Mientras que en el estudio realizado por Qaiser Saba et al. (38) reportaron que el número de muestras con crecimiento mixto fueron el mismo para ambos medios; cromogénico UTI médium (CUM) y agar CLED, pero fue más fácilmente apreciadas en CUM debido a la variación en el color del medio cromogénico. La diferencia en la detección de los cultivos mixtos observados en nuestro estudio tanto en el medio cromogenico Brilliance UTI agar y agar sangre probablemente se debió a que el agar sangre a diferencia del CLED no es un medio diferencial mientras que el agar CLED si lo es. Cuando se utilizan medios convencionales (agar sangre) los cultivos mixtos pueden pasar desapercibida.

Palacios Elena et al. (32) La capacidad de los medios cromogénicos para detectar la presencia de cultivos mixtos, pueden hacer necesario reevaluar los criterios comúnmente aceptados para reconocer un cultivo mixto como indicativo de infección urinaria.

### 4.3. Conclusiones:

- Las diferencias en el recuento de colonias del agar cromogénico Brilliance UTI agar fue 97,5%; en agar Sangre de un 95,5% del total de aislamientos en muestras de orina para urocultivos.
- La diferencia en la identificación presuntiva de uropatogenos del agar cromogénico Brilliance UTI agar de un 93,3 % del total de aislamientos en muestras de orina para urocultivos que fueron positivas al Gram y/o nitrito.
- La identificación presuntiva de *Escherichia coli* en el medio cromogénico Brilliance UTI agar en urocultivos fue de un 81% observando los diferentes colores de las colonias mostradas en la placas de cultivo, siendo *Escherichia coli* (colonias de color rosa) el que presentó una mayor frecuencia, solo una cepa de *E. coli* no presentó el color característico (incolora).
- En los medios usados rutinariamente en los urocultivos, el agar Mac Conkey identifico *Escherichia coli* en un 65% de los aislamiento primario en urocultivos. La característica típica en la morfología y color de *E. coli* mostrada en este medio fue observando colonias secas no mucoide de color rojo con precipitado alrededor de las colonias (colonias lactosa positiva). Mientras que el agar sangre solo se pudo identificar rápidamente al *Proteus mirabilis* en un 1.7% de los aislamiento primario en los urocultivos. La identificación de *Proteus mirabilis* en agar sangre se realizó observando colonias produciendo fenómeno de Swarmig y la ausencia de indol.
- La diferencia en la detección de flora mixta del agar cromogénico Brilliance UTI agar fue 20%; y en agar Sangre de un 13,3% del total de aislamientos en muestras de orina para urocultivos.

#### 4.4. Recomendaciones:

- Usando un medio cromogenico se reducen gastos de materiales, reactivos, además son fáciles de interpretar por su color y la morfología de las colonias.
- No utilizar el medio cromogénico en muestra de orinas contaminadas y/o guardadas a temperatura ambiente por más de 2 horas, y orinas obtenidas por medio de sonda ya pueden crecer una flora mixta (más de 2 colonias).
- Realizar pruebas bioquímicas convencionales con medios diferenciales para colonias incoloras con morfología mucoide, para determinar si se trata de *Escherichia coli* que no tiene la enzima glucoronidasa.
- Hay que tener en cuenta que algunos microorganismos tienen enzimas atípicas que pueden dar reacciones anómalas. Por ejemplo el 45 % de *Enterobacter cloacae* no presentan la enzima  $\beta$ -glucosidasa, resultando colonias de color rosa no distinguibles de *Escherichia coli*, en estos casos se recomienda realizar la prueba del indol.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Foxman B. Epidemiology of Urinary Tract Infections: Incidence, Morbidity, and Economic Costs. *The American Journal of Medicine*. 2020 July 8; 113 Suppl 1A: S5-13.
2. Natinal institutes of Health, Natinal Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. Weigghed Analysis of 1988-1994 NHANES, NIDDK. 2003.
3. Andreu A, Cacho J, Coira A, Lope JA. DÍagnóstico microbiológico de las infecciones del tracto urinario. *Emferm Innfecc Microbiol Clin*. 2011; 29(1):52-7.
4. Colegio tecnólogo Médico Del Perú. Consejo regional I, Sociedad Científica Peruana de Microbiología; manual de procedimiento de Microbiología: Urocultivo. Lima. 2012.
5. Castro E, et al. Creencias, prácticas y actitudes de las mujeres embarazadas frente a las infecciones urinarias. Edición Colombia. 2008.
6. Ginecología y obstetricia. Tracto urinario: [consultada 16 de setiembre 2014] disponible en:<http://www.minsa.gob.ni/bns/monografías/Fulltext/ginecoobstetricia/update/> TRACTO URINARIO.
7. Vendell Ponce Rafaela. Estudio Microbiológico de infecciones del tracto urinario en mujeres embarazadas. Edición Nicaragua. 2005
8. Cano Cárdenas J. PLAN OPERATIVO 2014 [consultada 20 de Setiembre de 2014]; p11.disponible en: <http://www.sanbartolome.gob.pe:8080/Transparencia/Publicacion20Anual>.
9. De Cueto M. Diagnóstico Microbiológico de la infección del tracto urinario. *Enferm Innfecc Microbiol Clín*. 2005; 23(Supl.4):9-14.
10. Colegio tecnólogo Médico Del Perú. Consejo regional I, Sociedad Científica Peruana de Microbiología; manual de procedimiento de Microbiología: Urocultivo. Lima. 2012.
11. Foxman B. Epidemiology of Urinary Tract Infections: Incidence, Morbidity, and Economic Costs. *The American Journal of Medicine*. 2020 July 8; 113 Suppl 1A: S5-13.
12. Garcia L. Urine Culture. *Clinical Microbiological procedures Handbook*. American Society of Microbiology. 3erd; 2010.
13. Martínez C, Cambronero J, Senovu J, Pérez A. Fisiopatología de la infección Urinaria. Hospital Clínico San Carlos. Universidad Complutense de Madrid. 1997.

14. Sobel D. Pathogenesis of urinary tract infection. Role of host defenses. *Infect Dis Clin North Am*; 1997. 11:531-49.
15. Howanitz PJ, Saladino AJ, Dale JC. Timeliness (1997).of Urinalysis: A college of American Pathologist Q-probes Study of 346 Small Hospitals. *Arch Pathol Lab Med*.1997; 121:66-672.
16. Gardoso CL, Muraro CB, Díaz VL. Simplified Technique for Detection of Significant Bacteriuria by Microscopic Examination of Urine. *J. Clin. Microbiol.* 1998, 36(3): 820-823.
17. Wilson ML, Gaido L. Laboratory Diagnosis of Urinary Tract Infection in Adult Patients. *Clin Infect Dis.* 2004 April 15; 38(8): 1150-8
18. Kunin CM. DETECTION PREVENTION AND MANAGEMENT OF URINARY TRACT INFECTIONS. 1st ed. Philadelphia, Pennsylvania, U.S.A: LEA & FEBIGER; 1973.
19. National Health Service (NHS). Health protection Agency. Microbiology. Investigation of Urine.London ( United Kingdom). 2012
20. Ann A, Fletcher R. (1983). Accuracy of Calibrated - Loop Transfer. *J. Clin. Microbiol. American Society for Microbiology* 18 (1): 40-42
21. D'Souza HA, Mary Campbell M, Baron JB. Practical Bench Comparison of BBL CHROMagar Orientation and Standard Two- Plate Media for Urine Cultures. *J. Clin. Microbiol.* 2004. 42(1):60-64.
22. Ferreira L, Sánchez F, Gonzales M, et al. Direct Identification of Urinary Tract Pathogens from Urine Samples by Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization - Time of Flight Mass Spectrometry. *J. Clin. Microbiol.* 2010 48(6):2110-2115.
23. Burd EM, Kehl KS. A Critical Appraisal of the Role of the Clinical Microbiology Laboratory in the diagnosis of Urinary Tract Infections. *J. Clinical Microbiol.* 2011, 49 (Suppl 9):S34-38
24. Manacorda, AM, Cuadros DP, Álvarez, A. Medios de cultivo. En: *Manual práctico de Microbiología.* Buenos Aires. 2007; 68(2):4-68
25. Educa Madrid. Plataforma tecnológica. España: Medios de cultivo. [Actualizada: 16 mayo 2008]; [consultada 9 de octubre 2014]; Disponible en: <http://www.educa2.madrid.org/cms>
26. Medios cromogénicos: Madrid España: *Micro & Molecular Biology*; 2011: [Consultada 20 de Octubre 2014]; Disponible en: <http://www.condalab.com/pdf/ChromogenicMediaSpanish>.

27. Microbiología-La gama más amplia de medios cromogénicos para una detección microbiana colorida. Paris Francia: [consultada 21 de octubre 2014]; Disponible en: [http://www.chromagar.com/images\\_spaw/LF%20EXT%20029%20V3%20](http://www.chromagar.com/images_spaw/LF%20EXT%20029%20V3%20)
28. Clinical Microbiology- Bacteriology. Bio-Rad. Australia: Direct Identification Visibly Reliable; 2014. [Consultada: 19 de Setiembre 2014]; Disponible en: <http://www.bio-rad.com/en-us/clinical-diagnostics>;
29. Biomérieux. España: Medios de cultivo. [Consultada: 21 de Octubre de 2014]. Disponible en: <http://www.biomerieux.com>.
30. Thermo Scientific.Dehydrated culture Media. Brillance UTI agar. [Consultada: 21 de Setiembre 2014]; Disponible en: <http://www.oxoid.com>
31. Educa Madrid. España (22 de Octubre de 2008). Medios de cultivo. Tipos, clasificación, Enumeración, elaboración general y utilización de las mismas técnicas de inoculación, incubación y recuento de la muestra biológicas.110-128.
32. Palacios Elena, et al. Utilidad del medio cromogénico MPO<sup>R</sup> en el procesamiento habitual de urocultivo. *Enferm Infecc Microbiol Clin. España. 2002; 20(8):388-90.*
33. *Kanchana M. et al. Medio CHROMagar Orientación Reduce carga de trabajo en cultivos. Canadá. Revista Journal of Clinical Microbiology. 2013; 51(4): 1179-1183.*
34. Turnbull L. et al. Validación de la inoculación directa de los patógenos urinarios de Orientación Agar para Vitek 2 y Phoenix también paneles de identificación Vitek MS (MALDITOF) (y las pruebas de sensibilidad). *Revista Medical Microbiology, University of Alberta Hospital, Edmonton, Alberta. 2013. 13-32.*
35. Ynca Cahuana Y. Especies de Cándida implicadas en candidiasis Pseudomembranosa bucal, en pacientes con cáncer de cabeza y cuello sometidos a radioterapia. (Tesis para título profesional). Lima-Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2006.
36. Gariboglio Vásquez M. et al. Comparación entre un medio cromogénico y un medio de cultivo convencional para la realización de urocultivos en pacientes ambulatorios. *Revista de Servicio de Microbiología Clínica, Hospital, Hospital, Julio C. Perrando, Chaco, Argentina. 2008.30-33.*
37. Colomina Rodriguez J.et al. Fiabilidad del medio de cultivo Cromogénico MPO en la identificación presuntiva de microorganismos uropatógenos. *Revista de Servicio de Microbiología Hospital de la Ribera Alicia Valencia España. Enferm Infecc*

Microbiol Clin 2004; 22(4): 251-6-6251

38. Qaiser Saba. et al. Comparación de medio Cromogénico con medio Cisteína Lactosa Electrolitos Deficiente (CLED) en infecciones del tracto Urinario en aislamiento de patógenos Urinarios. Journal of the Pakistan Medical Association. 2011. 61(7), 632-5.

# ANEXOS

## ANEXO N° 2

### FICHA PROPIA DE RECOLECCIÓN DE DATO

Comparación de agar Cromogénico con los medios de cultivos convencionales agar Mac Conkey y agar sangre en urocultivos de pacientes del Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé, Setiembre – diciembre 2014.

Apellidos y nombres ..... Edad..... HC.....

Coloración Gram:..... Nitrito.....

Medios de cultivo	Medio Cromogénico	Medios de cultivos convencionales	
		agar Mac Conkey	agar Sangre
Recuento de colonias			
colonias puras			
colonias mixta			
color de las colonias en cada medio de cultivo			
Identificación de la bacteria			
Identificación mediante Vitek			

Fuente: ficha propia de recolección de datos

### ANEXO N° 3

**Tabla 3: De color de las colonias observadas en medio cromogénico de Brillance UTI**

Microorganismos	tabal de colores en medio cromogénico de Brillance UTI
Escherichia coli	colonias de color Rosa, morfología transparente
Enterococcus SPP	colonias de azul - verde
Klepsiella spp.	colonias de color azul oscuro
Proteus spp.	colonias de color paja; aureola ,marrón
Morganella, Providencia spp.	colonias con halo transparente de color marrón
Enterobacter spp.	colonias de color púrpura
Pseudomona spp	colonias de color marrón o verde fluorescente
Staphylococcus spp.	colonias no pigmentadas de color blanco
sStreptococcus spp.	colonias no pigmentadas de color blanco y/o rosado

Fuente: ficha propia de recolección de datos

## ANEXO N° 4:

### Modelo de formulario para el envío de muestras para cultivos

	DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA CLINICA	SERIE: _____ No. LAB _____ FECHA _____																														
	SERVICIO DE MICROBIOLOGIA																															
	FORMULARIO PARA EL ENVIO DE MUESTRAS PARA																															
	CULTIVO																															
<b>I.- DATOS DEL PACIENTE</b>																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">APELLIDO PATERNO</td> <td style="width: 33%;">APELLIDO MATERNO</td> <td style="width: 33%;">NOMBRES</td> </tr> <tr> <td>                     EDAD    AÑO(S)    MES(ES)    DÍA(S)                 </td> <td>                     SEXO: M <input type="checkbox"/>    F <input type="checkbox"/> </td> <td>                     HISTORIA CLINICA No.:    <input type="text"/> </td> </tr> <tr> <td>                     DPTO MEDICO:    <input type="checkbox"/> MEDICINA PED.    <input type="checkbox"/> CIRUGIA PED.    <input type="checkbox"/> GINECO-OBST.                 </td> <td colspan="2">                     SERVICIO: _____    CONSULTORIO EXT.: _____                 </td> </tr> <tr> <td>                     TIPO DE PACIENTE    <input type="checkbox"/> AMBULATORIO    <input type="checkbox"/> HOSPITALIZADO    CAMA: _____                 </td> <td colspan="2"> <input type="checkbox"/> SINTOMATICO    <input type="checkbox"/> ASINTOMATICO    GESTANTE:    SI <input type="checkbox"/>    NO <input type="checkbox"/> </td> </tr> <tr> <td colspan="3">                     SINTOMAS Y/O SIGNOS: _____                 </td> </tr> <tr> <td colspan="3">                     TERAPIA ANTI BIOTICA PREVIA:    SI <input type="checkbox"/>    NO <input type="checkbox"/>    DIAGNOSTICO CLINICO:                 </td> </tr> <tr> <td colspan="3">                     1.- _____    1.- _____                      2.- _____    2.- _____                      3.- _____    3.- _____                 </td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; font-size: small;">(ESPECIFIQUE CUAL Y CUANDO)</td> </tr> </table>			APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRES	EDAD    AÑO(S)    MES(ES)    DÍA(S)	SEXO: M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>	HISTORIA CLINICA No.: <input type="text"/>	DPTO MEDICO: <input type="checkbox"/> MEDICINA PED. <input type="checkbox"/> CIRUGIA PED. <input type="checkbox"/> GINECO-OBST.	SERVICIO: _____    CONSULTORIO EXT.: _____		TIPO DE PACIENTE <input type="checkbox"/> AMBULATORIO <input type="checkbox"/> HOSPITALIZADO    CAMA: _____	<input type="checkbox"/> SINTOMATICO <input type="checkbox"/> ASINTOMATICO    GESTANTE:    SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		SINTOMAS Y/O SIGNOS: _____			TERAPIA ANTI BIOTICA PREVIA:    SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> DIAGNOSTICO CLINICO:			1.- _____    1.- _____ 2.- _____    2.- _____ 3.- _____    3.- _____			(ESPECIFIQUE CUAL Y CUANDO)								
APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRES																														
EDAD    AÑO(S)    MES(ES)    DÍA(S)	SEXO: M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>	HISTORIA CLINICA No.: <input type="text"/>																														
DPTO MEDICO: <input type="checkbox"/> MEDICINA PED. <input type="checkbox"/> CIRUGIA PED. <input type="checkbox"/> GINECO-OBST.	SERVICIO: _____    CONSULTORIO EXT.: _____																															
TIPO DE PACIENTE <input type="checkbox"/> AMBULATORIO <input type="checkbox"/> HOSPITALIZADO    CAMA: _____	<input type="checkbox"/> SINTOMATICO <input type="checkbox"/> ASINTOMATICO    GESTANTE:    SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																															
SINTOMAS Y/O SIGNOS: _____																																
TERAPIA ANTI BIOTICA PREVIA:    SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> DIAGNOSTICO CLINICO:																																
1.- _____    1.- _____ 2.- _____    2.- _____ 3.- _____    3.- _____																																
(ESPECIFIQUE CUAL Y CUANDO)																																
<b>II. TIPO DE MUESTRA</b>																																
<table style="width: 100%;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> SANGRE</td> <td><input type="checkbox"/> ASPIRADO BRONQUIAL</td> <td><input type="checkbox"/> SECRECION VAGINAL</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> HECES</td> <td><input type="checkbox"/> LOQUIO</td> <td><input type="checkbox"/> SECRECION URETRAL</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> HISOPADO RECTAL</td> <td><input type="checkbox"/> HERIDA / PIEL</td> <td><input type="checkbox"/> SECRECION CERVICAL</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> ORINA (CHORRO MEDIO)</td> <td><input type="checkbox"/> ABSCESO</td> <td><input type="checkbox"/> SECRECION ENDOMETRIAL</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> ORINA (PUNCIÓN SUPRAPUBICA)</td> <td><input type="checkbox"/> LIQUIDO CEFALORRAQUIDEO</td> <td><input type="checkbox"/> SECRECION FARINGEA</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> ORINA (CATETERIZADA)</td> <td><input type="checkbox"/> LIQUIDO AMNIOTICO</td> <td><input type="checkbox"/> SECRECION NASAL</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> MEDULA OSEA</td> <td><input type="checkbox"/> LIQUIDO PLEURAL</td> <td><input type="checkbox"/> SECRECION NASOFARINGEA</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> CATETER INTRAVENOSO</td> <td><input type="checkbox"/> LIQUIDO PERITONEAL</td> <td><input type="checkbox"/> SECRECION OTICA</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> TUBO ENDOTRAQUEAL</td> <td><input type="checkbox"/> LIQUIDO ARTICULAR</td> <td><input type="checkbox"/> SECRECION OCULAR</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> ESPUTO</td> <td><input type="checkbox"/> LIQUIDO SEMINAL</td> <td><input type="checkbox"/> _____</td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/> SANGRE	<input type="checkbox"/> ASPIRADO BRONQUIAL	<input type="checkbox"/> SECRECION VAGINAL	<input type="checkbox"/> HECES	<input type="checkbox"/> LOQUIO	<input type="checkbox"/> SECRECION URETRAL	<input type="checkbox"/> HISOPADO RECTAL	<input type="checkbox"/> HERIDA / PIEL	<input type="checkbox"/> SECRECION CERVICAL	<input type="checkbox"/> ORINA (CHORRO MEDIO)	<input type="checkbox"/> ABSCESO	<input type="checkbox"/> SECRECION ENDOMETRIAL	<input type="checkbox"/> ORINA (PUNCIÓN SUPRAPUBICA)	<input type="checkbox"/> LIQUIDO CEFALORRAQUIDEO	<input type="checkbox"/> SECRECION FARINGEA	<input type="checkbox"/> ORINA (CATETERIZADA)	<input type="checkbox"/> LIQUIDO AMNIOTICO	<input type="checkbox"/> SECRECION NASAL	<input type="checkbox"/> MEDULA OSEA	<input type="checkbox"/> LIQUIDO PLEURAL	<input type="checkbox"/> SECRECION NASOFARINGEA	<input type="checkbox"/> CATETER INTRAVENOSO	<input type="checkbox"/> LIQUIDO PERITONEAL	<input type="checkbox"/> SECRECION OTICA	<input type="checkbox"/> TUBO ENDOTRAQUEAL	<input type="checkbox"/> LIQUIDO ARTICULAR	<input type="checkbox"/> SECRECION OCULAR	<input type="checkbox"/> ESPUTO	<input type="checkbox"/> LIQUIDO SEMINAL	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> SANGRE	<input type="checkbox"/> ASPIRADO BRONQUIAL	<input type="checkbox"/> SECRECION VAGINAL																														
<input type="checkbox"/> HECES	<input type="checkbox"/> LOQUIO	<input type="checkbox"/> SECRECION URETRAL																														
<input type="checkbox"/> HISOPADO RECTAL	<input type="checkbox"/> HERIDA / PIEL	<input type="checkbox"/> SECRECION CERVICAL																														
<input type="checkbox"/> ORINA (CHORRO MEDIO)	<input type="checkbox"/> ABSCESO	<input type="checkbox"/> SECRECION ENDOMETRIAL																														
<input type="checkbox"/> ORINA (PUNCIÓN SUPRAPUBICA)	<input type="checkbox"/> LIQUIDO CEFALORRAQUIDEO	<input type="checkbox"/> SECRECION FARINGEA																														
<input type="checkbox"/> ORINA (CATETERIZADA)	<input type="checkbox"/> LIQUIDO AMNIOTICO	<input type="checkbox"/> SECRECION NASAL																														
<input type="checkbox"/> MEDULA OSEA	<input type="checkbox"/> LIQUIDO PLEURAL	<input type="checkbox"/> SECRECION NASOFARINGEA																														
<input type="checkbox"/> CATETER INTRAVENOSO	<input type="checkbox"/> LIQUIDO PERITONEAL	<input type="checkbox"/> SECRECION OTICA																														
<input type="checkbox"/> TUBO ENDOTRAQUEAL	<input type="checkbox"/> LIQUIDO ARTICULAR	<input type="checkbox"/> SECRECION OCULAR																														
<input type="checkbox"/> ESPUTO	<input type="checkbox"/> LIQUIDO SEMINAL	<input type="checkbox"/> _____																														
MICROORGANISMO EN SOSPECHA: _____ (ESPECIFICAR)																																
<table style="width: 100%;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> AEROBIOS</td> <td><input type="checkbox"/> ANAEROBIOS</td> <td><input type="checkbox"/> HONGOS</td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/> AEROBIOS	<input type="checkbox"/> ANAEROBIOS	<input type="checkbox"/> HONGOS																											
<input type="checkbox"/> AEROBIOS	<input type="checkbox"/> ANAEROBIOS	<input type="checkbox"/> HONGOS																														
<b>III. EXAMEN (ES) SOLICITADO (S)</b>																																
<table style="width: 100%;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> CULTIVO</td> <td><input type="checkbox"/> COLORACION DE BK</td> <td><input type="checkbox"/> COAGLUTINACION BACTERIANA</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> ANTIBIOGRAMA</td> <td><input type="checkbox"/> TINTA CHINA</td> <td><input type="checkbox"/> TEST DE VAGINOSIS</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> RECUENTO DE COLONIAS</td> <td><input type="checkbox"/> EX. DIRECTO (HONGOS)</td> <td><input type="checkbox"/> ESTREPTOCOCCO A (ANTIGENO)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> COLORACION DE GRAM</td> <td><input type="checkbox"/> EX. DIRECTO (TRICHOMONAS)</td> <td><input type="checkbox"/> _____</td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/> CULTIVO	<input type="checkbox"/> COLORACION DE BK	<input type="checkbox"/> COAGLUTINACION BACTERIANA	<input type="checkbox"/> ANTIBIOGRAMA	<input type="checkbox"/> TINTA CHINA	<input type="checkbox"/> TEST DE VAGINOSIS	<input type="checkbox"/> RECUENTO DE COLONIAS	<input type="checkbox"/> EX. DIRECTO (HONGOS)	<input type="checkbox"/> ESTREPTOCOCCO A (ANTIGENO)	<input type="checkbox"/> COLORACION DE GRAM	<input type="checkbox"/> EX. DIRECTO (TRICHOMONAS)	<input type="checkbox"/> _____																		
<input type="checkbox"/> CULTIVO	<input type="checkbox"/> COLORACION DE BK	<input type="checkbox"/> COAGLUTINACION BACTERIANA																														
<input type="checkbox"/> ANTIBIOGRAMA	<input type="checkbox"/> TINTA CHINA	<input type="checkbox"/> TEST DE VAGINOSIS																														
<input type="checkbox"/> RECUENTO DE COLONIAS	<input type="checkbox"/> EX. DIRECTO (HONGOS)	<input type="checkbox"/> ESTREPTOCOCCO A (ANTIGENO)																														
<input type="checkbox"/> COLORACION DE GRAM	<input type="checkbox"/> EX. DIRECTO (TRICHOMONAS)	<input type="checkbox"/> _____																														
(ESPECIFICAR)																																
OBSERVACIONES: _____																																
MEDICO SOLICITANTE																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">APELLIDO PATERNO</td> <td style="width: 33%;">APELLIDO MATERNO</td> <td style="width: 33%;">NOMBRES</td> </tr> </table>			APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRES																											
APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRES																														
COLEGIO MEDICO No.: <input type="text"/>																																
FIRMA: _____ <table style="display: inline-table; border: 1px solid black; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20px;">DIA</td> <td style="width: 20px;">MES</td> <td style="width: 20px;">AÑO</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>			DIA	MES	AÑO																											
DIA	MES	AÑO																														

**ANEXO N° 5: INDICACIONES PARA LATOMA DE MUESTRA-  
UROCULTIVO (HONADOMANI) (procedimientos hechos por el investigador)**

**UROCULTIVO**

**RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA:**

1. Conseguir un frasco estéril (en farmacia o laboratorio de Microbiología) de boca ancha con tapa rosca.
2. Antes de recolectar, se procederá en el aseo correspondiente en la región genital con agua jabonosa. Enjuagarse bien.
3. Orina de chorro medio: El primer chorro se eliminará en el baño y el resto se recolectará en el frasco.
4. Colocar en el frasco nombre completo, fecha.
5. Llevar la muestra lo antes posible al área de recepción y informe de laboratorio con el ticket de pago, del SIS o Servicio Social.
6. Recuerda que no debe pasar más de (2) horas, desde la colecta, para que la muestra de orina llegue al Laboratorio de microbiología.
7. con una retención mínima de 4 horas.

## Anexo N° 6: Tabla de color de las colonias obtenidas en el medio Cromogénico Brilliance UTI

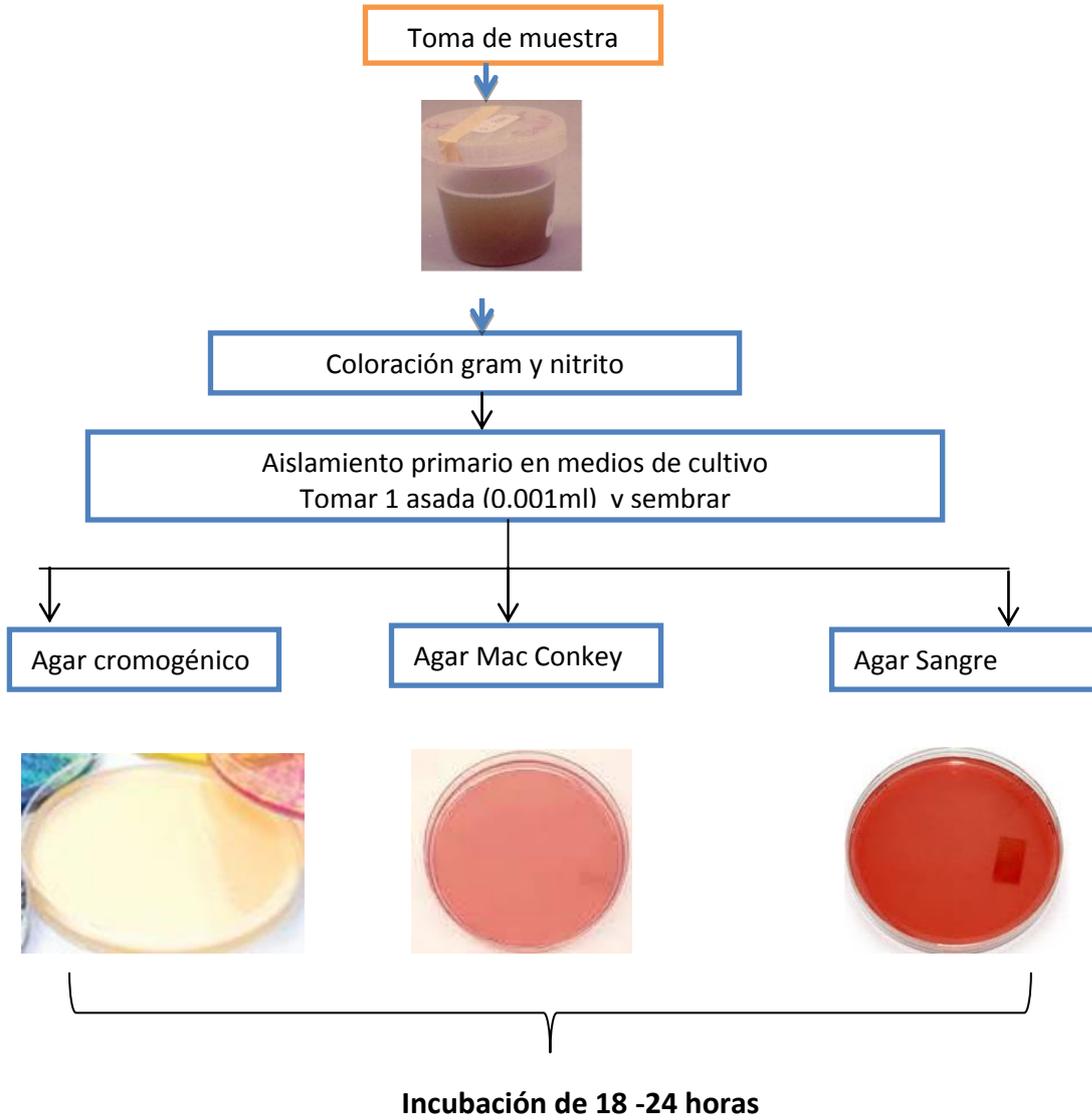
A partir cepas identificadas por equipo automatizado (Vitek).

	<p>1. <i>Serratia marcescens</i> Colonias grande mucoides azul claro</p>	<p>2. <i>Morganella morganii</i> Colonias Marrón claro con fondo marrón</p>
	<p>5. <i>Citrobacter freundii</i> Colonias puntiformes, opaco, azul oscuro</p>	<p>6. <i>Proteus mirabilis</i> Colonias secas puntiformes marrón</p>
	<p>7. <i>Klepsiella pneumoniae</i> Colonias grandes mucoides azul oscuro</p>	<p>8. <i>Providencia alcalifaciens</i> Colonias mucoides grandes con halo marrón</p>
	<p>9. <i>E. faecalis</i> Colonias puntiformes pequeñas, azul</p>	<p>10. <i>E. coli</i> Colonias grandes mucoides, rosa a rojo</p>
	<p>11. <i>E. Saprofitico</i>: Colonias pequeñas mucoides amarillo.</p>	

Ficha propia de recolección de dato

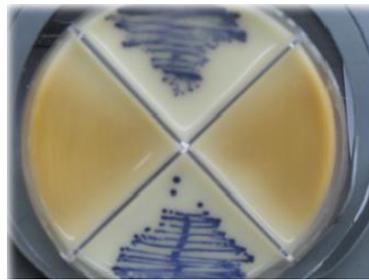
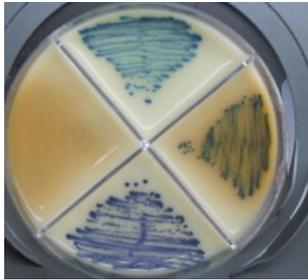
## ANEXO N° 7

### Esquema de procesamiento de las muestras

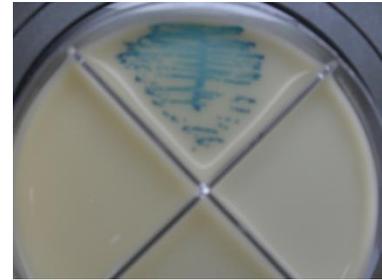


## DESPUES DE LA INCUBACIÓN

Recuento UFC/ml.



Observación de color de las colonias



*E.coli* , *Staphylococcus spp.*



*E.coli lactosa (+)*



*Proteus spp.*

Fuente: propio Imágenes de microorganismos tomados en agar cromogénico agar Mac Conkey y agar Sangre.

## ANEXO 1:

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

**TÍTULO: Comparación entre un medio cromogénico y dos medios de cultivos convencionales en urocultivos de pacientes del hospital nacional docente madre niño “San Bartolomé”.**

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	HIPÓTESIS ALTERNA	VARIABLES DE ESTUDIO	DIMENSIONES Y ESCALAS		INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	METODOLOGÍA
<p><b><u>Problema General:</u></b> ¿Cuáles son las diferencias entre un medio cromogénico y dos medios de cultivos convencionales en urocultivos de pacientes del Hospital Nacional Docente Madre Niño “San Bartolomé”?</p>	<p><b><u>Objetivo General:</u></b> Determinar las diferencias entre un medio cromogénico y dos medios de cultivos convencionales en urocultivos de pacientes del Hospital Nacional Docente Madre Niño “San Bartolomé”</p>	<p>No se formula hipótesis por ser un tema de Investigación descriptiva.</p>	<p><b><u>Variable Principal:</u></b> Urocultivo.</p>	Aislamiento primario	Crecimiento bacteriano	<p>Agar cromogénico, agar MacConkey y agar Sangre. formulario para el envío de muestras para Cultivo.</p>	<p><b>1.Método de investigación</b> Exploratorio</p> <p><b>2.Tipo de investigación</b> Descriptivo, comparativo De corte transversal. Cualitativo.</p> <p><b>3.Nivel de investigación</b> Aplicada a la ciencia de la I salud</p> <p><b>4.Población de la investigación</b> La población estuvo conformada por 350 muestras de orina de pacientes que se atendieron en el Hospital Nacional Docente Madre Niño “San Bartolomé”, mujeres adultas, gestantes, niños y lactantes.</p> <p><b>5.Muestra de la investigación</b> Está constituida por 120 muestras de orinas de pacientes con infección del tracto urinario Que equivale al total de la población</p> <p><b>6.Técnica de la investigación</b> -observación -análisis documental de las fichas de envío de muestras y datos de paciente.</p>
<p><b><u>Problemas Específicos:</u></b></p> <p>a. ¿Cuál es la diferencia en el recuento de colonias entre un medio cromogénico y dos medios de cultivos convencionales Urocultivos?</p> <p>b. ¿Cuál es la diferencia en la identificación bacteriana entre un medio cromogénico y la identificación a partir de dos medios de cultivos convencionales Urocultivos?</p> <p>c. ¿Cuál es la diferencia en la detección de flora mixta entre un medio cromogénico y dos medios de cultivos convencionales Urocultivos?</p>	<p><b><u>Objetivos Específicos:</u></b></p> <p>a. Determinar las diferencias en el recuento de colonias entre un medio cromogénico y dos medios de cultivos convencionales en Urocultivos.</p> <p>b. Determinar las diferencias en la identificación bacteriana entre un medio cromogénico y la identificación a partir de dos medios de cultivos convencionales en Urocultivos.</p> <p>c. Determinar las diferencias en la detección de flora mixta entre un medio cromogénico y dos medios de cultivos convencionales en Urocultivos.</p>		<p><b><u>Variabes Secundarios:</u></b></p> <p>Características de la muestra, cultivo o resultados.</p>	Color amarillo claro, aspecto ligeramente turbio.	Color de las colonias: Rosa, azul turquesa, marrón, azul oscuro.	<p>ficha propia de recolección de datos.</p>	