



RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo determinar la presencia de Betalactamasas de Espectro Extendido (BLEE) en cultivos de *Escherichia coli* (*E. coli*) en la Fundación Pablo Jaramillo.

Se analizaron 200 muestras de orina, estas muestras fueron recolectadas durante el periodo de junio y julio del año 2010; la identificación de la presencia de BLEE en cepas de *E. coli* se realizó mediante el método convencional de difusión en agar, en placas de agar Mueller-Hinton, con un inóculo Mac Farland 0,5 y ensayando 3 discos: Cefotaxime, Amoxicilina/Ácido clavulánico y Ceftazidime a una distancia de 20mm aproximadamente; se consideró positiva la producción de BLEE cuando se observó el aumento del halo de inhibición en la zona de interconexión entre la cefalosporina y la Amoxicilina/Ácido clavulánico; en relación al disco de cefalosporina sola o para las dos cefalosporinas, o también por la presencia de un halo en forma de huevo conocido como “efecto huevo”, este efecto se puede observar entre la Amoxicilina/Ácido clavulánico y una de las cefalosporinas o ambas.

Los resultados mostraron que de 91 muestras (56%) de *E. coli* se recuperó siete muestras (8%) de cepas productoras de BLEE. De éstas 2 (29%) fueron aisladas de niños, 2 (29%) de jóvenes, 1 (14%) de un lactante, 1 (14%) de un adulto y 1 (14%) de un adulto mayor.

Por lo tanto es importante la realización de los métodos de identificación de BLEE como apoyo para la correcta terapia antimicrobiana, para prevenir la diseminación de cepas de *E. coli* productoras de BLEE.

Palabras claves: Betalactamasas de Espectro Extendido (BLEE); *Escherichia coli*; métodos de identificación; “efecto huevo”.



ABSTRACT

This work had as objective to determine the presence of Betalactamasas of Extended Spectrum (BLEE) in cultivations of *Escherichia coli* (*E. coli*) in the Foundation Pablo Jaramillo.

200 urine samples were analyzed, these samples were collected during the period of June and July of the year 2010; the identification of the presence of BLEE in strains of *E. coli* was carried out by means of the conventional method of diffusion in agar, in agar badges Mueller-Hinton, with an inóculo Mac Farland 0,5 and rehearsing 3 disks: Cefotaxime, Amoxicillin / clavulanic acid and Ceftazidime at a distance of 20mm approximately; it was considered positive the production of BLEE when observed the increased of the halo of inhibition in the area of interconnection between the cephalosporin and Amoxicillin / clavulanic acid; in relation to the disk of alone cephalosporin or for the two cephalosporins, or also for the presence of a halo in form of well-known egg as "effect egg", this effect one can observe between Amoxicillin / clavulanic acid and one of the cefalosporinas or both.

The results showed that of 91 samples (56%) of *E. coli* recovered seven samples (8%) of strains producers of BLEE. These 2 (29%) were isolated of children, 2 (29%) of young, 1 (14%) of an infant, 1 (14%) of an adult and 1 (14%) of a bigger adult.

Therefore it is important the realization of the methods of identification of BLEE like support for the antimicrobial correct therapy, to prevent the dissemination of strains of *E. coli* producers of BLEE.



TABLA DE CONTENIDO

ABSTRACT 9

RESUMEN..... 2

INTRODUCCIÓN 10

JUSTIFICACIÓN 12

CAPÍTULO 1

1.1. ENTEROBACTERIAS 13

 1.1.1. FACTORES DE PATOGENICIDAD 14

 1.1.2. CLASIFICACIÓN DE ENTEROBACTERIAS 15

 1.1.3. *Escherichia coli*..... 16

 1.1.3.1. ESTRUCTURA ANTIGÉNICA 16

 1.1.3.2. DETERMINANTES DE PATOGENICIDAD 17

 1.1.3.3. TIPOS DE *E. coli*..... 17

1.2. MECANISMOS DE TRANSMISIÓN GENÉTICA 19

 1.2.1. CONJUGACIÓN 20

 1.2.2. TRANSDUCCIÓN..... 22

 1.2.3. TRANSFORMACIÓN..... 26

1.3. MECANISMOS DE RESISTENCIA BACTERIANA 28

 1.3.1. GENERALIDADES 28

 1.3.2. CLASES DE MECANISMOS DE RESISTENCIA BACTERIANA 29

 1.3.2.1. BARRERAS DE PERMEABILIDAD..... 30

 1.3.2.2. DESTRUCCIÓN E INACTIVACIÓN DEL ANTIBIÓTICO 31

 1.3.2.3. ALTERACIÓN DEL SITIO BLANCO..... 31

 1.3.3. BETALACTAMASAS 32



UNIVERSIDAD DE CUENCA

1.3.3.1.	ANTIBIÓTICOS BETALACTÁMICOS	32
1.3.3.2.	INHIBIDORES DE BETALACTAMASAS	33
1.3.3.3.	BETALACTAMASAS: DEFINICIÓN	34
1.3.3.4.	CLASIFICACIÓN DE LAS BETALACTAMASAS	36
1.3.3.5.	BETALACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO	38
1.3.3.5.1.	EPIDEMIOLOGÍA DE LAS ENTEROBACTERIAS PRODUCTORAS DE BLEE	41
CAPÍTULO 2		
2.1.	TIPO DE ESTUDIO	43
2.2.	LOCALIZACIÓN	43
2.3.	UNIVERSO Y MUESTRA.....	43
2.4.	MANEJO DE DATOS	43
2.4.1.	Criterios de Inclusión:	43
2.4.2.	Criterios de exclusión	43
2.5.	DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS DE CULTIVO	44
2.5.1.	AGAR SANGRE	44
2.5.2.	AGAR EMB.....	45
2.5.3.	AGAR MUELLER- HINTON	46
2.6.	PRUEBA DE LA OXIDASA.....	47
2.6.1.	Tira de ensayo (Bactident® Oxidasa).....	47
2.7.	PRUEBAS BIOQUÍMICAS	49
2.7.1.	KLIGLER.....	49
2.7.2.	LIA.....	51
2.7.3.	CITRATO	53
2.7.4.	UREA.....	55
2.7.5.	MEDIO DE CULTIVO SIM.....	56



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.7.6. CALDO MR-VP	61
2.8. PRUEBA DE SENSIBILIDAD A LOS ANTIBACTERIANOS.....	65
CAPÍTULO 3: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	72
CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	89
BIBLIOGRAFÍA	92
GLOSARIO.....	99
ABREVIATURAS.....	102
ANEXOS.....	103
ANEXO 1. FLUJOGRAMA DE TRABAJO	103
ANEXO 2. IMÁGENES DEL TRABAJO REALIZADO	115
ANEXO 3. TABLA DE RESULTADOS	130
ANEXO 4. APROBACIÓN DE LA INSTITUCIÓN DONDE SE REALIZÓ LA INVESTIGACIÓN.....	250
ANEXO 5. INFORME DE RESULTADOS	251



UNIVERSIDAD DE CUENCA



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

**“DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE BETALACTAMASAS DE
ESPECTRO EXTENDIDO (BLEE) EN CEPAS DE *Escherichia coli* AISLADAS
DE MUESTRAS DE ORINA DE PACIENTES DE LA FUNDACIÓN PABLO
JARAMILLO”**

**Tesis previa a la obtención del
Título de Bioquímico Farmacéutico**

AUTORAS:

JOHANNA ENRÍQUEZ MÉNDEZ

XIMENA PERALTA ORTÍZ

DIRECTORA:

DRA. LOURDES JERVES ANDRADE.

CUENCA – ECUADOR

2010



UNIVERSIDAD DE CUENCA

DEDICATORIA

Esta tesis la dedico con todo mi corazón primeramente a Dios por ser mi luz y mi fortaleza en cada paso que he dado en mi vida, a mi abuelito Virgilio porque yo sé que es mi ángel guardián y siempre estará a mi lado, cuidándome.

A mi abuelita Esther por ser mi guía, mi amiga, por confiar en mí y apoyarme en todo lo que me he propuesto. A mis padres Genaro y Eulalia, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar, educación y por enseñarme que los fracasos no son caídas sino una oportunidad para superarme y luchar por alcanzar mis metas,

A mis tíos y tías por creer en mí y brindarme toda su confianza en cada reto que se me ha presentado. A mis ñañas Gaby y Silvana por estar a mi lado y soportar mis malos días, a mis cuñados, a mis sobrinos que iluminaron mi vida con su llegada y a quienes quiero profundamente. Es por toda mi familia que soy lo que soy ahora.

A mis amigas Suca, Vero, Piby, Mayra, Andrea, Jacky, Mimi, Xime, y a todos los que no nombro en estas líneas, por estar junto a mí en los buenos y malos momentos, brindándome su amistad incondicional en todo este tiempo.

Jovis.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a los seres que más amo en este mundo, mis padres Bolívar y Sara, por su comprensión, ayuda y motivación para superarme en todos los momentos de mi vida; ya que ellos me han enseñado a enfrentar las adversidades, me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, y todo ello con mucho amor y sin pedir nunca nada a cambio.

A mi hermano Jorge, por ser tal y como es, por su amor, comprensión y apoyo incondicional que me ha brindado a cada instante.

Xime.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradecemos a Dios por ser la fuerza que nos impulsa cada día; también queremos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a nuestra directora de Tesis, Dra. Lourdes Jerves por su ayuda desinteresada, aportándonos sus sugerencias, su amplia experiencia, para el desarrollo de nuestra investigación, en un marco de confianza, afecto y amistad, fundamentales para la culminación de la misma.

A todas aquellas personas que de alguna forma, nos ayudaron durante la realización de nuestra tesis, como la Dra. Carmen Lucia López, por su calidez, compañerismo, por sus acertados aportes, su ayuda incondicional durante el desarrollo de este trabajo.

De igual manera a la Dra. Luz María Samaniego por su permanente disposición, amistad y confianza.

A la Clínica Humanitaria de la Fundación Pablo Jaramillo, principalmente a las doctoras encargadas del laboratorio de la mencionada institución, por abrirnos sus puertas y brindarnos toda la ayuda posible, gracias de corazón.

A mi compañera de tesis, por el bonito grupo de trabajo que formamos y por ayudarnos mutuamente en todo lo posible.

A nuestras familias por enseñarnos que la perseverancia y el esfuerzo son el camino para lograr lo que nos proponemos.

A nuestros compañeros y amigos con los que hemos cursado toda nuestra vida universitaria, por su compañerismo, confianza y esa unión que nos caracterizaba, nunca los olvidaremos..

Jovis y Xime.



INTRODUCCIÓN

La alta incidencia de resistencia bacteriana a nivel mundial, considerada como la capacidad que tienen las bacterias de soportar los efectos de los antibióticos destinados a eliminarlas o controlarlas, causada principalmente por el surgimiento de cepas resistentes y multiresistentes a los antibióticos, constituye uno de los mayores problemas de la medicina actual y futura, ya que dificulta el tratamiento de las enfermedades infecciosas y deteriora la calidad de vida del paciente.

Los betalactámicos que incluyen las penicilinas, cefalosporinas, cefamicinas, carbapenemas y monobactámicos, es uno de los grupos más utilizado para el tratamiento de las infecciones bacterianas debido a su baja toxicidad y a su amplio espectro.

La resistencia bioquímica a los antibióticos betalactámicos se puede atribuir a tres mecanismos diferentes: la inactivación de la droga, la alteración del sitio blanco, alteración de la permeabilidad. El mecanismo más utilizado por los bacilos gram negativos para adquirir resistencia a penicilinas y betalactámicos en general, ya sea que esto ocurra de manera natural o adquirida, es la inactivación de las drogas por las enzimas betalactamasas, que abren el anillo de las penicilinas y demás betalactámicos para formar compuestos inactivos.

Las betalactamasas son el principal mecanismo de resistencia bacteriana a los antibióticos betalactámicos. Estas son de naturaleza proteica cuya producción está controlada por un gen, bien sea cromosómico o transferido por plásmidos o transposones, actúan rompiendo el enlace amídico del anillo betalactámico, previa unión al grupo carboxilo, lo que provoca que el antibiótico pierda la capacidad de unirse a las Proteínas Ligadoras de Penicilina o (PBP).

La prevalencia de cepas productoras de BLEE no ha cesado de aumentar en una amplia gama de bacterias gram positivas y gram negativas, dentro de estas



UNIVERSIDAD DE CUENCA

últimas, muchas especies pertenecientes a la familia *Enterobacteriaceae*, especialmente *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*) y *E. coli*, que son responsables de infecciones nosocomiales graves, habitualmente en pacientes críticos; aunque pueden producirse también infecciones de menor gravedad.

La aparición de bacterias productoras de BLEE tiene importantes repercusiones clínicas y terapéuticas: a) la mayoría de los aislamientos tienen codificada la resistencia en plásmidos que pueden ser transferidos a otros microorganismos, b) son causantes de brotes en Instituciones de Salud, c) aumentan la morbimortalidad nosocomial y d) limitan las opciones terapéuticas, incrementándose el uso de antibióticos costosos como el Imipenem.^{1, 2}

¹ TREVIÑO, Mercedes, MARTÍNEZ-LAMAS, Lucía Patricia, ROMERO, Luz, GARCÍA, Carlos, REGUEIRO, Riestray Benito, enfermedades infecciosas y microbiología clínica, disponible en: [http://www.elsevier.es/ficheros/eop/S0213-005X\(09\)00235-3.pdf](http://www.elsevier.es/ficheros/eop/S0213-005X(09)00235-3.pdf), fecha de consulta: 15 de Octubre de 2010.

²DEL RÍO, Jaime Alberto, ARANGO ÁLVAREZ DEL PINO, Rita, BURITICÁ, Olga Clemencia, ESTRADA, Gloria Inés. PRODUCCIÓN BACTERIANA DE BETALACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO EN PACIENTES DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL DE CALDAS, 2003, disponible en: http://biosalud.ucaldas.edu.co/downloads/Revista%206_8.pdf, fecha de consulta: 15 de Octubre de 2010.



JUSTIFICACIÓN

El presente estudio es de interés tanto para los pacientes que acuden a la Clínica Humanitaria de la Fundación Pablo Jaramillo, para los médicos tratantes de dichos pacientes y para fines epidemiológicos en general; ya que se pretendió determinar la presencia de Betalactamasas de Espectro Extendido (BLEE), que actualmente han ocasionado sensibilidad in vitro y resistencia in vivo a algunos antibióticos mayormente utilizados para el tratamiento de diversas infecciones bacterianas y con gran significancia clínica como son el grupo de los betalactámicos.

La incidencia de microorganismos productores de BLEE ha aumentado de forma impresionante en los últimos años. El resultado clínico de una infección por estas cepas puede ser muy perjudicial, por las complicaciones que pueden presentarse.

La multiresistencia que confieren estas enzimas a diferentes antibióticos, representa un problema de Salud Pública de ámbito mundial en los diferentes establecimientos médicos. Existiendo por ello la necesidad de realizar un monitoreo epidemiológico de la producción de las mismas.



CAPÍTULO 1

1.1. ENTEROBACTERIAS

La familia *Enterobacteriaceae*, la conforman bacilos gramnegativos de aproximadamente de 1-3 μm . de longitud y 0.5 μm de diámetro, de variada morfología, aerobios, anaerobios facultativos, metabólicamente activos, crecen en medios simples y no forman esporas; en su mayoría son móviles, en el caso de *E. coli* y *Klebsiella* son capsuladas. Todas las especies son catalasa positiva, oxidasa negativos, reducen nitratos a nitritos y fermentan glucosa.³

La mayoría de Enterobacterias viven libres en la naturaleza y forman parte de la flora normal del tracto digestivo del hombre y animales; pueden encontrarse de forma transitoria en piel, sobretodo perianal, en el tracto genital femenino, y ocasionalmente en el tracto respiratorio superior de individuos sanos. Las Enterobacterias se encuentran también en la flora de personas hospitalizadas sobre todo en aquellos que sufren enfermedades graves y debilitantes del sistema inmunológico. Estas bacterias son eliminadas con las heces, por lo que suelen contaminar el agua y el suelo.⁴

Las Enterobacterias poseen cuatro antígenos importantes en su estructura:

- **Antígeno H:** es el antígeno flagelar, localizado en los flagelos, es termosensible.
- **Antígeno K:** es el antígeno capsular, formado por oligosacáridos o proteínas, puede interferir en la aglutinación del antígeno O.

³Scribd. Enterobacterias. Disponibleen: <http://www.scribd.com/doc/6467706/ENTEROBACTERIAS>. FECHA DE CONSULTA: 20 de junio de 2010.

⁴Wikia Scien. Enterobacteriaceae. Disponibleen: <http://salud.wikia.com/wiki/Enterobacteriaceae>. FECHA DE CONSULTA: 20 de junio de 2010.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- **Antígeno O:** es un antígeno somático, constituye la parte más externa del lipopolisacárido de la pared celular, formado por oligosacáridos, es termoestable y diverso entre miembros de la misma especie.
- **Antígeno F:** fimbrias o pili.⁵

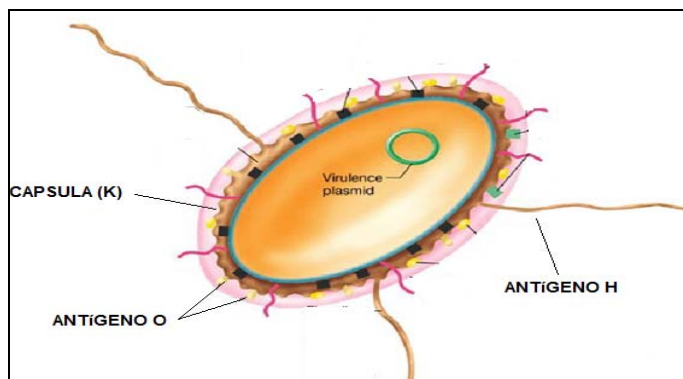


Figura 1.1. Estructura antigénica de una Enterobacteria

1.1.1. FACTORES DE PATOGENICIDAD

- **Sideróforos:** Proteínas que captan el hierro sérico para el desarrollo de la bacteria.
- **Pili comunes:** Facilitan la adherencia celular.
- **Pili tipo Dr:** Afinidad por los antígenos del grupo sanguíneo.
- **Antígeno K:** Interferencia en los mecanismos de fagocitosis.
- **Toxina citotónica:** Alteración de la función celular. Diarrea osmótica.
- **Toxina citotóxica:** Destrucción celular. Diarrea invasiva
- **Endotoxina (enterotoxina):** Reacción inflamatoria, fiebre, shock endotóxico (cuando pasa a la sangre)
- **Plásmido:** Permite la transferencia de factores de patogenicidad y genes que otorgan resistencia antibiótica a otras bacterias.⁶

⁵Dra PUMAROLA, Ana. Enterobacterias. Disponible en: <http://clon.uab.es/recursos/descargar.asp?clau='0000002209'>. FECHA DE CONSULTA: 20 de junio de 2010

⁶Wikia Scien. Enterobacteriaceae. Disponible en: <http://salud.wikia.com/wiki/Enterobacteriaceae>. FECHA DE CONSULTA: 20 de junio de 2010



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Las Enterobacterias se contagian mediante transmisión oro-fecal o por transmisión hídrico-fecal, a través de agua y alimentos contaminados, manos sucias, moscas, etc.⁷

1.1.2. CLASIFICACIÓN DE ENTEROBACTERIAS

La familia *Enterobacteriaceae* comprende más de 200 géneros que abarcan más de 2.000 especies. Algunas de estas bacterias producen enfermedades.

Existen dos tipos de clasificación:

Clasificación biológica: No es práctica en medicina	Clasificación biomédica	
Género <i>Citrobacter</i> Género <i>Enterobacter</i> Género <i>Escherichia</i> Género <i>Hafnia</i> Género <i>Klebsiella</i> Género <i>Leclercia</i> Género <i>Leminorella</i> Género <i>Morganella</i> Género <i>Obesumbacterium</i> Género <i>Proteus</i> Género <i>Providencia</i> Género <i>Salmonella</i> Género <i>Serratia</i> Género <i>Shigella</i> Género <i>Tatumella</i> Género <i>Yersinia</i> .	Enterobacterias patógenas primarias: siempre producen enfermedad en el hombre y en algunos animales. Género <i>Salmonella</i> Género <i>Shigella</i> Género <i>Yersinia</i> Género <i>Escherichia</i>	Enterobacterias patógenas secundarias: son patógenos oportunistas. Producen infecciones de heridas, infección urinaria, incluso pueden producir sepsis. Género <i>Citrobacter</i> Género <i>Enterobacter</i> Género <i>Escherichia</i> Género <i>Klebsiella</i> Género <i>Morganella</i> Género <i>Proteus</i> Género <i>Providencia</i> Género <i>Serratia</i>

⁷Dra PUMAROLA, Ana. Enterobacterias. Disponible en: <http://clon.uab.es/recursos/descargar.asp?clau='0000002209'>. FECHA DE CONSULTA: 20 de junio de 2010



UNIVERSIDAD DE CUENCA

TABLA1.1. Clasificación biológica y biomédica de la familia *Enterobacteriaceae*.⁸

1.1.3. *Escherichia coli*

Escherichia coli es una bacteria patógena causante de diversas enfermedades en el tracto urinario e intestinal tanto en niños como en adultos.

Es un bacilo gram negativo, mide aproximadamente 0.5-1 μm ., es anaeróbico facultativo, móvil por flagelos peritricos, no forma esporas, es capaz de fermentar glucosa y lactosa, algunas cepas pueden no fermentar lactosa o hacerlo muy lentamente, además pueden tener cápsulas y ser inmóviles.⁹

E. coli forma colonias lisas, circulares, convexas con bordes bien diferenciados, brillantes; en caso de pérdida de membrana las colonias son ásperas, planas, irregulares de aspecto granular.^{10,11}

Las especies de mayor motilidad crecen en los medios de cultivo en forma no aislada, agrupándose en forma súper abundante de invasión máxima.¹¹

Ésta y otras bacterias son comensales, formando parte de la flora intestinal y ayudando así a la absorción de nutrientes necesarios para el funcionamiento correcto del proceso digestivo, además de producir las vitaminas B y K.⁹

1.1.3.1. ESTRUCTURA ANTIGÉNICA

La estructura de *E. coli* consta en su pared de lipopolisacáridos y una variedad de antígenos como: el antígeno H, el antígeno K, el antígeno O y el antígeno F; de

⁸ Wikia Scien. Enterobacteriaceae. Disponible en: <http://salud.wikia.com/wiki/Enterobacteriaceae>. FECHA DE CONSULTA: 20 de junio de 2010.

⁹ Hipertextos del área de Biología. *Escherichia coli*. Disponible en: <http://www.biologia.edu.ar/bacterias/ecoliep/ecoliepe.htm>. FECHA DE CONSULTA: 20 de junio de 2010.

¹⁰ Dr. SALAZAR DELGADO Wilson, Manual de Prácticas de laboratorio de Microbiología, Quito Ecuador, páginas:67-69

¹¹ BROOKS, Geo, BUTEL Janet, MORSE Stephen. Microbiología médica de Jawetz, Melnick y Adelberg, 18ª edición. . Capítulo 16, pág:243.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

los que existen 75, 102, 167 y 12 variantes, respectivamente. Así se sabe que el serotipo O157:H7 de *E. coli* es productor de diarrea hemorrágica; etc.

Los antígenos se utilizan para determinar la especie y son importantes como referencia inmunológica.¹²

1.1.3.2. DETERMINANTES DE PATOGENICIDAD

- **Las fimbrias:** Actúan por su capacidad de adherencia.
- **Los antígenos O y K:** Presentan propiedades antifagocitarias e inhibidoras de las sustancias bactericidas del suero y son responsables de la virulencia de las cepas invasivas.
- **Endotoxina:** Ligada al lipopolisacárido, es responsable de la acción pirógena y probablemente de las alteraciones vasculares que se producen en las infecciones generalizadas.
- **Exotoxinas:** Producidas por algunas cepas, son responsables de la producción de diarreas y su síntesis está codificada por la presencia de plásmidos.¹³

1.1.3.3. TIPOS DE *E. coli*

Existen cinco tipos de *E. coli*: enteropatógeno, enterotóxico, enteroinvasivo, enterohemorrágico y enteroagregativa, de los cuales los más importantes son: enteropatógeno, enterotóxico, y enteroinvasivo.

- *Escherichia coli* enteropatógena (ECEP): Se la conoce por la facultad de producir cuadros diarreicos en la infancia. Se une a la mucosa y eliminan las microvellosidades, reduciendo la capacidad de absorción del intestino. ECEP se fija a los enterocitos, produciéndose el contacto físico

¹²Wikia Science. *Escherichia coli*. Disponible en: http://salud.wikia.com/wiki/Escherichia_coli. FECHA DE CONSULTA: 20 de junio de 2010.

¹³LÓPEZ ACUÑA, Williams y GUEVARADUNCAN, José M. Infección por *Escherichia coli* enterohemorrágica. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bv/rfmh_urp/v03_n1/a12.htm. FECHA DE CONSULTA: 21 de junio de 2010.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

entre la bacteria y la célula. De esta forma se produce la proliferación bacteriana y la formación de microcolonias en la superficie celular. Se genera la destrucción de las microvellosidades sin la intervención de toxina alguna, se produce únicamente por la proliferación de estas microcolonias. La destrucción de las microvellosidades producen un proceso diarreico que cursa con diarrea osmótica como consecuencia de la pérdida en la capacidad de absorción. ECEP afecta sobre todo a niños de países en vías de desarrollo y a turistas. El cuadro clínico se caracteriza por diarrea, náuseas, vómitos, febrícula, etc. No se hayan leucocitos fecales ya que no existe invasión.¹⁴

- *Escherichia coli* enterotóxica (ECET): Su acción se ejerce en la parte superior del intestino delgado, produciéndose acumulación de líquidos. Con la ayuda de plásmidos elabora enterotoxinas que puede ser termolábil y otra termoestable. La toxina termolábil (TL) y antigénica, semejante a la enterotoxina de *Vibrio cholerae* que actúa activando la adenilciclase, la cual a su vez transforma el ATP en AMP cíclico, produciendo un aumento de la secreción de agua y electrolitos. Pueden existir, además una toxina termoestable (TS) y no antigénica, que también produce acumulación de líquidos en el intestino por un mecanismo distinto y poco conocido, probablemente por la vía de la guanilciclase. Todo esto puede causar diarrea profusa y una deshidratación intensa. Estas toxinas no producen alteraciones tóxicas ni anatómicas del enterocito, pero sí de tipo funcional, siendo esta una característica de ECET.¹⁵

¹⁴Dr. SALAZAR DELGADO Wilson, Manual de Prácticas de laboratorio de Microbiología, Quito Ecuador, páginas:67-69.

¹⁵LÓPEZ ACUÑA, Williams y GUEVARADUNCAN, José M. Infección por *Escherichia coli* enterohemorrágica. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bv/rfmh_urp/v03_n1/a12.htm. FECHA DE CONSULTA: 21 de junio de 2010.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- *Escherichia coli* enteroinvasiva (ECEI): Caracterizada por su capacidad de penetrar e invadir las células del epitelio intestinal, sobretodo en la mucosa del colon. Está capacidad de penetración es debida a la presencia de antígenos superficiales, en especial de proteínas de la membrana externa, cuya síntesis está codificada por plásmidos. ECEI produce un cuadro clínico semejante a la disentería bacilar.¹⁶
- *Escherichia coli* enterohemorrágica (ECEH): Producen una o más toxinas denominadas shiga o verotoxinas, semejantes a la toxina shiga producida por *Shigella dysenteriae*. Se desconoce la patogenia de la enfermedad, pero puede implicar efectos directos de las toxinas sobre células epiteliales y endoteliales, o quizá está mediada por la respuesta inflamatoria del huésped. El cuadro clínico se caracteriza por: dolor abdominal intenso tipo calambre, diarrea abundante visiblemente sanguinolenta sin leucocitos fecales y fiebre ausente o de poca intensidad, síndrome urémico hemolítico, púrpura trombocitopénica y muerte.¹⁶
- *Escherichia coli* enteroagregativa (ECEA): Caracterizada por su adherencia a células humanas, produce una enterotoxina termoestable semejante a la producida por ECET y una hemolisina. Es causante de diarrea aguda y crónica en países en vías de desarrollo, y en países industrializados produce enfermedades por alimentos contaminados.¹⁷

1.2. MECANISMOS DE TRANSMISIÓN GENÉTICA

La transferencia del DNA entre cepas de procariontes está muy difundida y contribuye de manera importante a la notable diversidad genética en las bacterias,

¹⁶LÓPEZ ACUÑA, Williams y GUEVARADUNCAN, José M. Infección por *Escherichia coli* enterohemorrágica. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bv/rfmh_urp/v03_n1/a12.htm. FECHA DE CONSULTA: 21 de junio de 2010.

¹⁷ BROOKS, Geo, BUTEL Janet, MORSE Stephen. Microbiología médica de Jawetz, Melnick y Adelberg, 18ª edición. Capítulo 16, pág: 248.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

este intercambio genético se caracteriza por la transferencia de fragmentos relativamente pequeños de un genoma donador a una célula receptora.

Los tres principales mecanismos de transferencia de genes en los procariontes se diferencian por la forma en que se dona el DNA; estos mecanismos son:

- Conjugación
- Transducción
- Transformación

1.2.1. CONJUGACIÓN

La conjugación es un mecanismo de recombinación en bacterias que requiere el contacto directo entre dos bacterias, en este proceso únicamente se transfiere una cadena de DNA; la célula receptora completa la estructura de DNA de doble cadena por medio de la síntesis de la cadena que complementa aquella adquirida del donador.

Los plásmidos son los elementos genéticos que más frecuentemente se transfieren en la conjugación. Las funciones genéticas requeridas para la transferencia son codificadas por genes, los cuales se encuentran en los plásmidos autotransferibles (conjugativos y movilizables). Algunos plásmidos autotransferibles pueden movilizar a otros plásmidos o a porciones del cromosoma para la transferencia, la movilización se logra debido a que estos genes proporcionan las funciones necesarias para la transferencia de un plásmido.^{18,19}

¹⁸ BROOKS, Geo, BUTEL Janet, MORSE Stephen. Microbiología médica de Jawetz, Melnick y Adelberg, 18ª edición, Capítulo 7, página 100.

¹⁹ RANEA, Fernando Gabriel, Bacteriología, Genética bacteriana, Conjugación, Disponible en: <http://www.microbiologia.com.ar/bacteriologia/genetica.php?Mostrar=conjugacion> FECHA DE CONSULTA: de julio de 2010



UNIVERSIDAD DE CUENCA

La conjugación es un proceso polarizado, es decir, siempre va en la misma dirección, por lo que hay células dentro de una población de bacterias que siempre actúan como dadora o Fertilidad + (**F+**), y hay otras que actúan siempre como receptoras o Fertilidad - (**F-**). Sólo las células F+ contienen un plásmido llamado factor F. Durante la conjugación, tiene lugar la copia y transferencia del factor F desde la célula F+ a la F-. Así, al final de la conjugación se obtienen dos bacterias F+, la que era F+ sigue conservando el plásmido y la F- se transforma porque adquiere el factor F. Este mecanismo de recombinación en bacterias es muy importante porque también se van a transferir los caracteres genéticos que están codificados en el factor F.

Etapas de la conjugación:



Contactos entre bacterias, conjugativa (F+), con su pili sexual, y otra no conjugativa (F-).



Contacto entre las dos células por medio del pili sexual



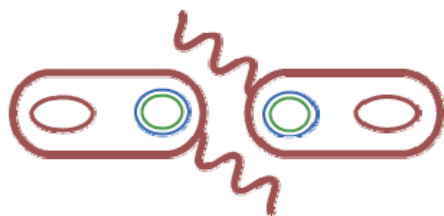
Contracción del pili sexual y contacto célula-célula. Se forma un poro por donde pasa el DNA simple cadena desde la célula dadora a la receptora



Síntesis de las cadenas de DNA conjugativo: continua en la célula dadora y discontinua en la receptora



UNIVERSIDAD DE CUENCA



Sellado de los poros y separación de las bacterias. Cada una de ellas contiene una copia del Factor F+.

Figura 1.2. Etapas de la Conjugación.^{20,21}

El factor F tiene una propiedad, se puede integrar en el cromosoma de la bacteria; así, una bacteria que tiene este factor integrado en el cromosoma, se dice que es una bacteria de alta frecuencia de recombinación (Hfr).

En medicina la conjugación bacteriana tienen mucha importancia, ya que entre los caracteres puede haber en un factor F; por ejemplo, que confiera resistencia a los antibióticos, dando lugar a la aparición de cepas multirresistentes a antibióticos debido al uso no controlado de los mismos. (Ejemplo: cepa resistente a beta-lactámicos, macrólidos y aminoglicósidos).^{22,23}

1.2.2. TRANSDUCCIÓN

La transducción es un mecanismo de recombinación genética en bacterias, que está mediado por un virus bacteriano denominado bacteriófago (fago); una partícula de transducción podría considerarse como DNA bacteriano en una envoltura de fago.²⁴

²⁰ BROOKS, Geo, BUTEL Janet, MORSE Stephen. Microbiología médica de Jawetz, Melnick y Adelberg, 18ª edición. página 100.

²¹ RANEA, Fernando Gabriel, Bacteriología, Genética bacteriana, Conjugación, Disponible en: <http://www.microbiologia.com.ar/bacteriologia/genetica.php?Mostrar=conjugacion> FECHA DE CONSULTA: de julio de 2010

²² ELERGNOMISTA, Microbiología de alimentos, Genética bacteriana, Disponible en: <http://www.elergonomista.com/microbiologia/11s04.htm> FECHA DE CONSULTA: 20 de julio de 2010

²³ HIDALGO, Marta, Microbiología General, Genética Bacteriana, Disponible en: <http://microral.wikispaces.com/3.+Gen%C3%A9tica+bacteriana>. FECHA DE CONSULTA: 20 de julio de 2010

²⁴ BROOKS, Geo, BUTEL Janet, MORSE Stephen. Microbiología médica de Jawetz, Melnick y Adelberg, 18ª edición. Capítulo 7, página 101.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Existen dos tipos de transducción:

- **Transducción Generalizada:** Se produce cuando un segmento de DNA bacteriano es encapsulado por error en una partícula viral y ésta infecta una nueva célula. Estos fagos de transducción generalizada pueden contener cualquier porción del DNA bacteriano.

Etapas de la Transducción Generalizada:

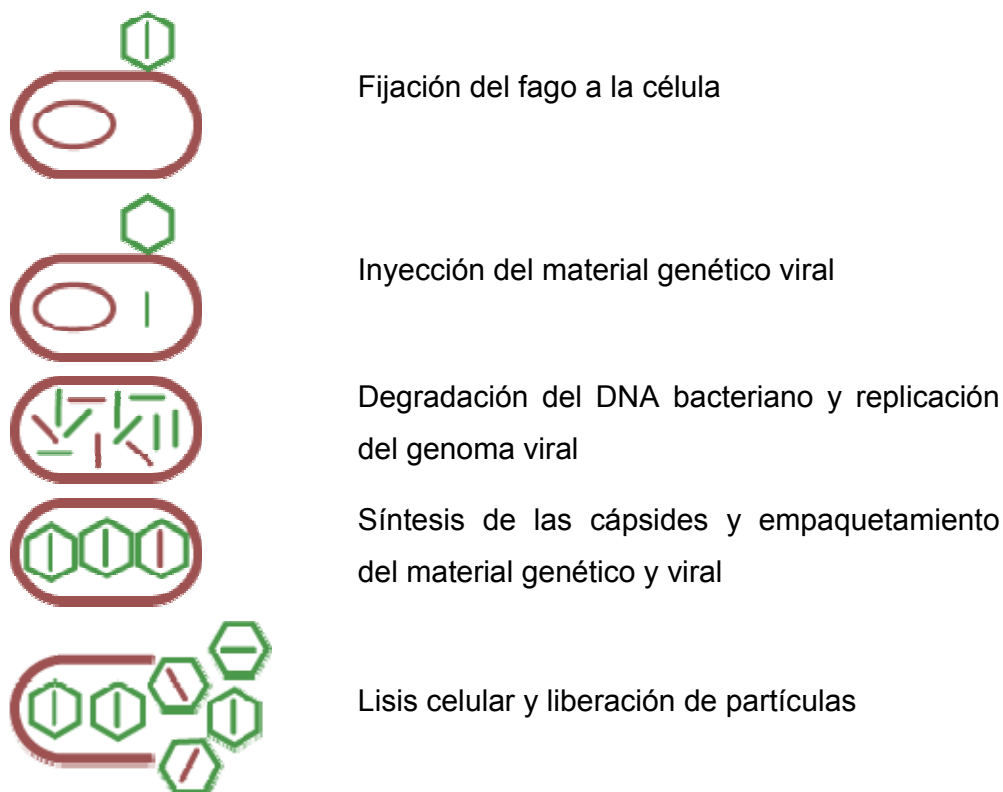


Figura1.3.1. Etapas de la transducción generalizada. ²⁵

La transducción generalizada no es un proceso que logra células transductantes con alta eficiencia. Se calcula que aproximadamente el 90% de los DNA bacterianos inyectados por partículas de transducción generalizada a células

²⁵RANEA, Fernando Gabriel, Bacteriología, Genética bacteriana, Transducción, Disponible en: <http://www.microbiologia.com.ar/bacteriologia/genetica.php?Mostrar=transduccion>FECHA DE CONSULTA: de julio de 2010



UNIVERSIDAD DE CUENCA

receptoras son abortivos. Esto significa que la información genética introducida no se replica con el genoma de la célula hospedadora y es heredado por una de las células hijas. Solamente un bajo porcentaje de DNA donante se asocia con el DNA bacteriano. La transducción generalizada puede obtenerse con fagos temperados o pseudotemperados, y también con fagos virulentos.²³

- **Transducción Especializada:** Se produce cuando el DNA que ha sido encapsulado es un híbrido formado por DNA del fago y de la bacteria, y este virus, luego de la lisis celular, infecta una nueva célula. Los fagos de transducción especializada contienen un fragmento específico del DNA bacteriano.

Etapas de la Transducción Especializada:



Célula lisogénica: el DNA del fago se encuentra insertado en el DNA bacteriano



Circularización y escisión del DNA del fago



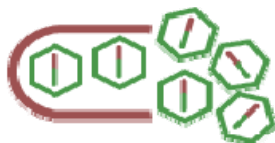
Escisión anormal que produce la pérdida de algunos genes del fago, los que se mantienen insertados en el cromosoma bacteriano. En cambio, algunos genes bacterianos han sido tomados junto al DNA del fago



Degradación del DNA bacteriano y replicación del genoma viral



Síntesis de las cápsides y empaquetamiento del material genético y viral



Lisis celular y liberación de partículas



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Figura 1.3.2. Etapas de la transducción especializada.²⁶

La transducción especializada difiere de la generalizada en que sólo un limitado grupo de genes pueden ser transferidos. Estos genes se encuentran flanqueando la región en donde el fago temperado o lisogénico puede integrarse al cromosoma bacteriano. Estos tipos de fagos sintetizan enzimas de integración y escisión que catalizan la integración del fago en el sitio de adsorción y su correcta escisión.²⁷

Durante el ciclo de reproducción del fago, se forma una partícula defectuosa dentro de la bacteria, que contiene parte del ADN del fago y parte de la bacteria. Se llama a esta partícula, partícula transductora. Esta partícula puede infectar a otras bacterias. La partícula transductora es defectuosa porque no tiene completo el ADN viral, por lo que al infectar a otra bacteria no se puede reproducir, no tiene información suficiente para todas las partes. Pero las proteínas de la cápside son normales, por lo que la partícula transductora puede unirse a los receptores de la superficie de la pared de la bacteria e introducir el ADN en su interior (ADN incompleto).

Con este proceso, la bacteria receptora recibe un fragmento de ADN de una bacteria dadora. Si este fragmento de ADN exógeno es complementario con el del ADN de la bacteria, hay apareamiento y recombinación entre ambas moléculas de ADN.^{28,29}

²⁶RANEA, Fernando Gabriel, Bacteriología, Genética bacteriana, Transducción, Disponible en: <http://www.microbiologia.com.ar/bacteriologia/genetica.php?Mostrar=transduccion> FECHA DE CONSULTA: de julio de 2010

²⁷RANEA, Fernando Gabriel, Bacteriología, Genética bacteriana, Transducción, Disponible en: <http://www.microbiologia.com.ar/bacteriologia/genetica.php?Mostrar=transduccion> FECHA DE CONSULTA: de julio de 2010

²⁸ELERGONOMISTA, Microbiología de alimentos, Genética bacteriana, Disponible en: <http://www.elergonomista.com/microbiologia/11s04.htm> FECHA DE CONSULTA: 20 de julio de 2010.

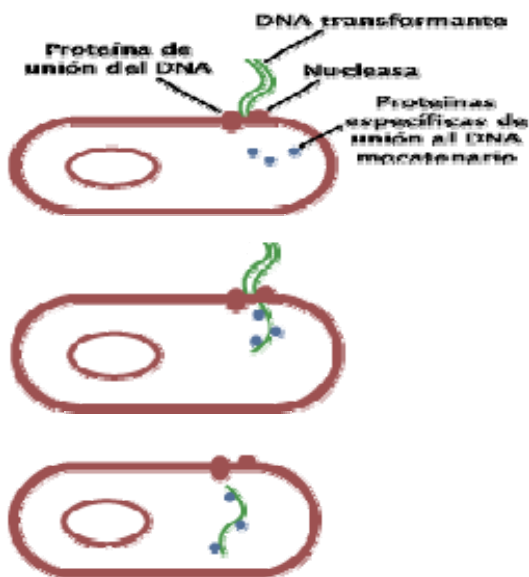
²⁹HIDALGO, Marta, Microbiología General, Genética Bacteriana, Disponible en: <http://microral.wikispaces.com/3.+Gen%C3%A9tica+bacteriana>. FECHA DE CONSULTA: 20 de julio de 2010



1.2.3. TRANSFORMACIÓN

La transformación es un proceso de transferencia de genes en donde la célula bacteriana capta DNA desnudo a partir del medio, lo incorpora y expresa. Para que la célula pueda captar el DNA desnudo debe encontrarse en estado de "competencia". El estado de "competencia" ocurre naturalmente en algunos microorganismos, competencia fisiológica y puede ser inducido artificialmente en otros, competencia artificial. El DNA exógeno internalizado puede integrarse mediante recombinación al cromosoma o a un plásmido, o puede establecerse como un replicón autónomo si contiene un origen de replicación y puede circularizarse.^{30,31}

Etapas de la transformación:



Desarrollo de la competencia y unión del DNA transformante

Procesado y toma del DNA exógeno

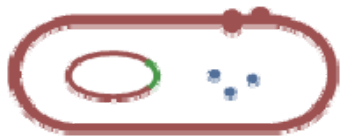
Proteínas específicas se unen y protegen al DNA exógeno monocatenario

³⁰RANEA, Fernando Gabriel, Bacteriología, Genética bacteriana, Transformación, Disponible en: <http://www.microbiologia.com.ar/bacteriologia/genetica.php?Mostrar=transformacion>FECHA DE CONSULTA: de julio de 2010

³¹ BROOKS, Geo, BUTEL Janet, MORSE Stephen. Microbiología médica de Jawetz, Melnick y Adelberg, 18ª edición. Capítulo 7, página 102.



UNIVERSIDAD DE CUENCA



El DNA exógeno se integra al cromosoma bacteriano en regiones homólogas por medio de la proteína RecA

Figura 1.4. Etapas de la Transformación.³⁰

No todas las células pueden realizar la transformación. Ésta ocurre sólo en algunas cepas bacterianas de algunos géneros, como *Streptococcus*, *Haemophilus*, *Bacillus*. En cada género, el mecanismo de transformación es diferente. Para que se pueda dar la transformación, la célula ha de ser competente para transformarse, producción de una proteína llamada factor de competencia. Esta proteína es liberada al exterior por la célula (en el crecimiento). Cuando se llega al fin de la etapa exponencial del crecimiento, este factor alcanza una concentración crítica que permite que la célula sea competente, se une a un receptor específico de la pared celular, que provoca que tenga lugar la expresión de una serie de genes cuyos productos genéticos van a participar en el proceso de la transformación. Una de estas proteínas, es la autolisina (enzima que puede romper los polisacáridos de la pared celular), actúa sobre la pared y pone al descubierto dos proteínas que ya estaban en la pared celular, pero ocultas. De estas proteínas, una es una nucleasa y la otra es una proteína de unión al ADN. La molécula de ADN de la célula dadora (libre en el medio) se une a la pared celular gracias a las proteínas de unión. La nucleasa hidroliza una de las dos cadenas de ADN, la otra entra dentro de la célula. En el interior, se va uniendo a proteínas de unión de ADN, que hacen que la molécula permanezca estirada y evita que sea deformada. Si esta cadena que ha entrado es homóloga a algún fragmento del cromosoma de la célula receptora, habrá recombinación. Así se produce una transformación natural.³²

³²ELERGONOMISTA, Microbiología de alimentos, Genética bacteriana, Disponible en: <http://www.elergonomista.com/microbiologia/11s04.htm> FECHA DE CONSULTA: 20 de julio de 2010



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Muchas bacterias incapaces de experimentar una transformación natural pueden ser forzadas a incorporar plásmidos mediante el tratamiento con cloruro de calcio y choque térmico. La transformación con plásmidos recombinantes manipulados por este procedimiento es un principio fundamental de la biología molecular moderna, ya que hace posible integrar DNA de diversos orígenes biológicos en replicones bacterianos bien caracterizados.³³

1.3. MECANISMOS DE RESISTENCIA BACTERIANA

1.3.1. GENERALIDADES

La resistencia bacteriana se define como una condición microbiológica, caracterizada por la capacidad natural o adquirida por parte de una cepa bacteriana de desarrollar mecanismos de defensa, frente a los efectos bactericidas o bacteriostáticos de los antibióticos, provocando la pérdida de acción de estos medicamentos generado principalmente por el uso indiscriminado e irracional de éstos.³⁴

El aumento de la resistencia bacteriana a nivel mundial ha hecho necesario conocer los mecanismos involucrados en dicha resistencia, debido a que puede ayudar a optimizar el uso de antibióticos y establecer medidas para controlar la diseminación de estos mecanismos de resistencia, con el objeto de mejorar los tratamientos para diversas infecciones.

TIPOS DE RESISTENCIA

Natural o intrínseca: Es aquella que se desarrolla en forma natural, donde no hay exposición previa a antibióticos; esto implica que no todas las especies bacterianas son susceptibles naturalmente a los antimicrobianos. Ejemplos de

³³ BROOKS, Geo, BUTEL Janet, MORSE Stephen. Microbiología médica de Jawetz, Melnick y Adelberg, 18ª edición. Capítulo 7, página 102

³⁴ AVELLANEDA MARISCAL, Jessica M. Resistencia Bacteriana Generalidades. Disponible en: <http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/generalidades.pdf>. FECHA DE CONSULTA: 22 de junio de 2010



UNIVERSIDAD DE CUENCA

este tipo de resistencia es la del *Mycoplasma* a los antibióticos betalactámicos, ya que debido a la ausencia de pared (peptidoglicanos) en este tipo de bacterias el antibiótico no tiene sitio donde actuar.

Adquirida: La resistencia adquirida aparece por cambios puntuales en el DNA (mutación) o por la adquisición de elementos genéticos móviles como son: plásmidos, transposones e integrones.

Los plásmidos y transposones son elementos genéticos móviles donde se transportan los genes de resistencia. Los plásmidos son fragmentos de DNA bacteriano con longitud variable, algunos con capacidad para replicarse independiente de la maquinaria genética que dispone la célula, lo que se conoce como conjugativos y no conjugativos según esta capacidad.

Por otro lado los transposones son secuencias de DNA que pueden ser translocados entre cromosomas o de un cromosoma a un plásmido o entre plásmidos, gracias a un sistema de recombinación propio; esto agregado a la capacidad de los plásmidos de trasladarse de una célula a otra, durante la conjugación, permite la adquisición de genes de resistencia entre bacterias de la misma especie o especies distintas lo que facilita la expansión de la resistencia.

Algunos plásmidos y transposones poseen elementos denominados integrones que les permite capturar varios genes exógenos determinando la aparición de una resistencia a varios antibióticos o llamada resistencia múltiple.³⁵

1.3.2. CLASES DE MECANISMOS DE RESISTENCIA BACTERIANA

Las bacterias han desarrollado varios mecanismos para resistir la acción de los antibióticos. Desde el punto de vista molecular y bioquímico existen de manera general tres mecanismos por medio de los cuales una bacteria puede hacerse resistente al efecto del antibiótico, estos son:

³⁵ Tte. Cor. FERNÁNDEZ RIVERÓN, Fernando, Dra. Ponce Martínez, Laida María, y Dra. Machado Betarte, Caridad. Resistencia Bacteriana. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/mil/vol32_1_03/mil07103.pdf.
FECHA DE CONSULTA: 21 de junio de 2010.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Alteración de permeabilidad.
- Inactivación del antibiótico.
- Alteración del sitio blanco del antibiótico

Es importante resaltar que los tres mecanismos pueden ocurrir simultáneamente.

1.3.2.1. BARRERAS DE PERMEABILIDAD

Incluye tres componentes básicos:

- La estructura de la membrana externa de la bacteria.
- Las porinas: Canales proteicos que permiten el paso de moléculas hidrofílicas como algunos nutrientes y eliminan antibióticos por tamaño molecular.
- Características fisicoquímicas del antimicrobiano: En el caso de los medicamentos hidrofílicos (Imipenem) requieren presencia de porinas para su transporte al interior de la célula.

Existen fundamentalmente dos mecanismos de resistencia:

1. Entrada disminuida: (Fig. 5B)

- 1.1. *Permeabilidad de la membrana externa:* en las bacterias gram negativas que poseen una membrana lipídica externa constituye una barrera intrínseca para la penetración del antibiótico.
 - 1.2. *Permeabilidad de la membrana interna:* otra forma de resistencia consiste en una modificación energética que compromete el transportador aniónico que lleva el antibiótico hacia el interior de la célula.
 - 1.3. *Porinas:* son canales de difusión presentes en la membrana externa de la bacteria. De la modificación por mutación de estas proteínas se genera una disminución del paso del antibiótico.
2. **Flujo activo:** es por un sistema de expulsión activa del antimicrobiano, una especie de bomba expulsora que utilizan las bacterias para la excreción de productos residuales o tóxicos, con la que puede eliminar el antibiótico.
(Fig. 5A).



1.3.2.2. DESTRUCCIÓN E INACTIVACIÓN DEL ANTIBIÓTICO

Se realiza mediante la producción de enzimas que hidrolizan el antibiótico. Como en el caso de los betalactámicos, los que actúan inhibiendo la enzima D-alanil carboxipeptidasa (PBPS) encargada de la síntesis de la pared. La betalactamasa hidroliza el enlace amida del anillo penicilánico o cefalosporínico resultando un derivado ácido inactivo. Otra vía para la inactivación del antibiótico es la “modificación enzimática” del mismo.

Este es el caso de las enzimas modificadoras deaminoglucósidoscodificadas en plásmidos. Entre las principales enzimas responsables de catalizar la modificación, están la acetil transferasa (AAC), fosfatidil transferasa (APH) y adenil transferasa (ANT o AAD). Cuando un aminoglucósido es inactivado ya no puede unirse a la subunidad ribosomal 30s y por lo tanto no pueden interferir en la síntesis de proteínas. (Fig. 5C)

1.3.2.3. ALTERACIÓN DEL SITIO BLANCO

Se modifican algunos sitios específicos de la anatomía celular, como pared celular, subunidades ribosomales, etc.

Existen modificaciones a nivel de múltiples subunidades como 30s, 50s. Sitios de acción de aminoglucósidos, lincosamidas, macrólidos y tetraciclinas. Por ejemplo: la metilación del ARN ribosomal de la subunidad 50s es el mecanismo de resistencia de *S. aureus*, *Bacteroides fragilis* y *Clostridium perfringens* a tetraciclinas, cloramfenicol y macrólidos. (Fig. 5D)^{36,37}

³⁶Tte. Cor. FERNÁNDEZ RIVERÓN, Fernando, Dra. Ponce Martínez, Laida María, y Dra. Machado Betarte, Caridad. Resistencia Bacteriana. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/mil/vol32_1_03/mil07103.pdf. FECHA DE CONSULTA: 21 de junio de 2010.

³⁷SUSSMANN P, Otto Alberto, MATTOS, Lorenzo, RESTREPO Andrés. Resistencia bacteriana. Disponible en: <http://med.javeriana.edu.co/publi/vniversitas/serial/v43n1/0026%20Resistencia.PDF>. FECHA DE CONSULTA: 23 de junio de 2010

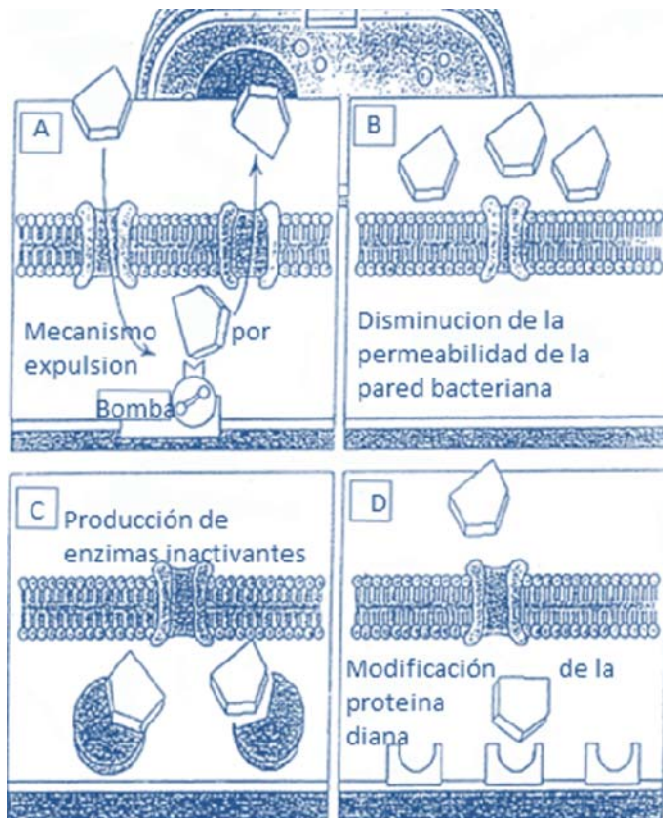


Figura1.5. Mecanismos de resistencia bacteriana.

1.3.3. BETALACTAMASAS

Antes de explicar lo que son las betalactamasas, se requiere mencionar algunas consideraciones importantes que se encuentran estrechamente relacionadas con las mismas.

1.3.3.1. ANTIBIÓTICOS BETALACTÁMICOS

Los antibióticos betalactámicos son antibióticos que contiene un anillo betalactámico en su estructura molecular. Son ampliamente utilizados para la profilaxis y el tratamiento de las infecciones causadas por microorganismos susceptibles. Estos son: penicilinas, cefalosporinas, cefamicinas, monobactams, carbapenems.



MECANISMO DE ACCIÓN

Los antibióticos betalactámicos son bactericidas y actúan inhibiendo la síntesis de la barrera de peptidoglicanos de la pared celular bacteriana que es importante para la integridad estructural de la misma, especialmente para los microorganismos gram positivos. El paso final de la síntesis de los peptidoglicanos es la transpeptidación, ayudada por transpeptidasas conocidas como PBPs, “proteínas de anclaje de penicilinas”. Los betalactámicos tienen similitud estructural con la D-alanina (aminoácido terminal de las subunidades peptídicas precursoras de la barrera peptidoglicana que se está formando) facilitando su anclaje al sitio activo de las PBPs. El núcleo betalactámico de la molécula se une irreversiblemente al PBP. Esta unión irreversible evita la transpeptidación de la formación de la barrera de peptidoglicanos, interrumpiéndose así la síntesis de la pared celular.³⁸

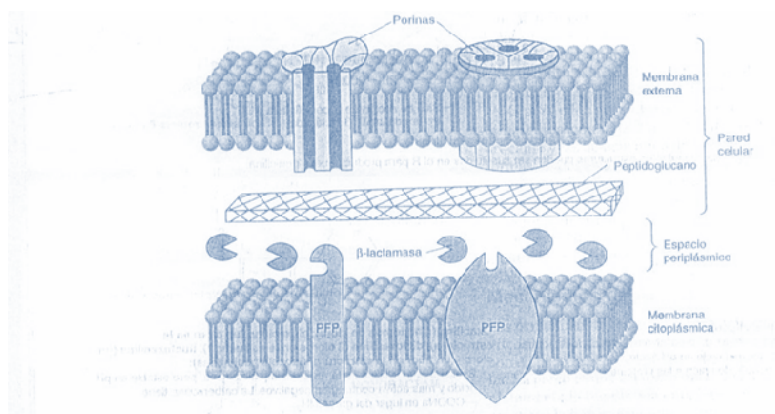


Figura1.6. Mecanismo de acción de los antibióticos Betalactámicos.

1.3.3.2. INHIBIDORES DE BETALACTAMASAS

Los inhibidores de betalactamasas más utilizados son el ácido clavulánico, sulbactam y tazobactam.

³⁸Dra. BIANCHINI Hebe, Curso de microbiología clínica, Universidad Nacional del Litoral, Publicaciones latinoamericanas, Buenos Aires, 2008, Capítulo 1. Pág:15.



MECANISMO DE ACCIÓN

Actúan como inhibidores suicidas, debido a que se unen a la enzima en su sitio activo dando lugar a un compuesto altamente reactivo formando un complejo irreversible con dichas enzimas, produciéndose su inactivación y permitiendo así la acción del antibiótico.

Inhiben así las betalactamasas de *S. aureus*, *H. influenzae*, *Moraxella catarrhalis*, *N. gonorrhoeae* y la mayoría de betalactamasas plasmídicas de enterobacterias (BLEA y BLEE). Pero no tiene la capacidad de inactivar a las enzimas cromosómicas inducibles tipo AmpC.³⁹

1.3.3.3. BETALACTAMASAS: DEFINICIÓN

Las betalactamasas son enzimas producidas por bacterias que inactivan a los agentes betalactámicos al hidrolizar el enlace amida del anillo betalactámico de los mismos, protegiendo a la célula de su acción antibacteriana. La mayoría de betalactamasas inactivan ya sea penicilinas o cefalosporinas pero algunas son capaces de inactivar ambos tipos de antibióticos, por esta razón se las conoce como Penicilinasas.

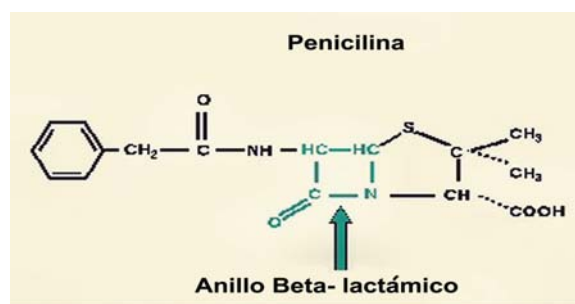


Figura. 1.7. Molécula de Penicilina con su anillo betalactámico.

Las betalactamasas pueden ser: betalactamasas de espectro ampliado (BLEA) activas frente a penicilinas y cefalosporinas de primera generación, y

³⁹Dra. BIANCHINI Hebe, Curso de microbiología clínica, Universidad Nacional del Litoral, Publicaciones latinoamericanas, Buenos Aires, 2008, Capítulo 1. Pág:15.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

betalactamasas de espectro extendido (BLEE) activas frente a cefalosporinas de tercera generación.

Las betalactamasas son producidas tanto por bacterias gram positivas como gram negativas; la mayoría de bacterias gram positivas secretan sus betalactamasas a niveles altos de forma que los agentes antimicrobianos betalactámicos son inactivados extracelularmente, en el medio que las rodea.

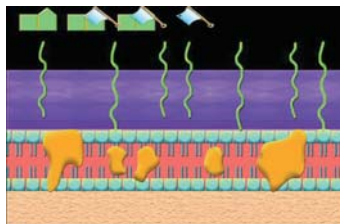


Figura1.8. Betalactamasas en organismos gram positivo

Las betalactamasas de las bacterias gram negativas permanecen dentro de la célula e inactivan los betalactámicos en el espacio periplásmico (es el espacio entre la membrana externa y la membrana citoplásmica).⁴⁰

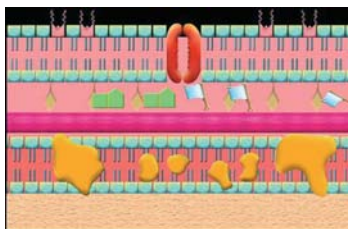


Figura 1.9. Betalactamasas en organismos gram negativos.

Los genes que codifican a las betalactamasas pueden ubicarse en el cromosoma bacteriano como las Cefalosporinasas de tipo AmpC de las enterobacterias, o en los elementos extracromosomales como: plásmidos, transposones e integrones. Las betalactamasas plasmídicas son diferentes a las cromosómicas con la excepción de la SHV-1 que es plasmídica y también cromosómica típica de *Klebsiella pneumoniae*.⁴⁰

⁴⁰Dra. BIANCHINI Hebe, Curso de microbiología clínica, Universidad Nacional del Litoral, Publicaciones latinoamericanas, Buenos Aires, 2008, Capítulo 2, pág: 32.



1.3.3.4. CLASIFICACIÓN DE LAS BETALACTAMASAS

Se han sugerido varios tipos de clasificación para las betalactamasas de acuerdo con su espectro de hidrólisis, ubicación en genes y secuencia de genes o de proteínas. Pero los dos principales son: clasificación de Ambler y la de Bush.

- **Clasificación de Ambler:** Es basada en la estructura molecular de la betalactamasa y su secuencia de aminoácidos, reconoce cuatro tipos moleculares designados desde la A hasta D. Los tipos A, C y D corresponde a enzimas que contienen serina en su sitio activo y las betalactamasas de tipo B corresponde a las metaloenzimas.⁴¹

- **Clasificación de Bush:** Se fundamenta en los sustratos que la betalactamasa hidroliza y en la inhibición de su actividad por compuestos como el ácido clavulánico y otros, dando lugar a cuatro grupos de acuerdo a los sustratos hidrolizados y perfiles de inhibición.
 - Grupo 1: Cefalosporinasas que no son adecuadamente inhibidas por el ácido clavulánico. Los genes a menudo son cromosómicos pero también plasmídicos; confiere resistencia a todos los tipos de betalactámicos, excepto los carbapenemes. No son inhibidas por el ácido clavulánico.
 - Grupo 2: Penicilinasas, cefalosporinasas y carbapenemasas que generalmente son inhibidas por inhibidores de betalactamasas como el ácido clavulánico, sulbactam y tazobactam.
 - Grupo 3: Metallo-betalactamasas que confieren resistencia a los carbapenemes y todos los tipos de betalactámicos excepto los monobactames. No inhibidas por el ácido clavulánico.
 - Grupo 4: Penicilinasas misceláneas que no caben en otros grupos. No son inhibidas por el ácido clavulánico.⁴¹

⁴¹Dr. MOREJÓN GARCÍA, Moisés, BETALACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO. UN PROBLEMA ACTUAL. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/apua-cuba/b1-betalactamasas_de_espectro_extendido.pdf. FECHA DE CONSULTA: 27 de junio de 2010.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Grupo funcional	Clase molecular según Ambler	Sustratos preferidos	Inhibida por		Localización Genética
			Clav	EDTA	
1	C	Cefalosporinas	-	-	C, P
2a	A	Penicilinas	+	-	C, P
2b	A	Penicilinas, cefalosporinas. Betalactamasas amplio espectro TEM-I, SHV-I	+	-	P, C
2be	A	Penicilinas, cefalosporinas de primera, tercera y cuarta generación, monobactámicos. betalactamasas de espectro extendido (BLEE)	+	-	P, C
2br	A	Penicilina, cefalosporinas. Betalactamasas resistentes a inhibidores de betalactamasas, excepto tazobactam	-	-	P
2c	A	Penicilina, carbenicilina	+	-	P, C
2d	D	Penicilina, cloxacilina (OXA).	±	-	P, C
2e	A	Cefalosporinas	+	-	C, P
2f	A	Penicilina, carbapenemes.	+	-	C
3a, 3b, 3c	B	Metalo-B lactamasas Resistencia a carbapenemicos	-	-	C, P
4	ND	Misceláneas	-	V	C, P

Clav: ácido clavulánico. **C:** cromosomal. **P:** plasmídico. **ND:** No determinado. **V:** variable.

TABLA 1.2. Clasificación de las Betalactamasas según Bush, Medeiros y Jacoby.⁴²

⁴²Dra. BIANCHINI Hebe, Curso de microbiología clínica, Universidad Nacional del Litoral, Publicaciones latinoamericanas, Buenos Aires, 2008, capítulo 2, pág:33.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

1.3.3.5. BETALACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO

Las Betalactamasas de Espectro Extendido (BLEEs) son enzimas que hidrolizan las oximiinocefalosporinas (Ceftriaxona, Cefotaxime, Ceftazidima) y aztreonam, generando resistencia, pudiendo ser inhibidas por el ácido clavulánico u otros inhibidores de betalactamasas como el tazobactam y el sulbactam. Siendo sensible frente a las cefamicinas (Cefoxitin, Cefotetam) y los carbapenemicos (Imipenem, Meropenem).

Muchas cepas productoras de BLEE tienen la característica de ser multirresistentes, ya que son portadoras de otros genes que provocan resistencia a las quinolonas, aminoglucósidos, cotrimoxazol, etc.⁴³

Las BLEE clásicas surgieron por mutaciones en los genes que codifican para las enzimas TEM-1, SHV-1 y otras relacionadas, con actividad fundamentalmente penicilinasas e inhibibles por el ácido clavulánico (aunque en los microorganismos que producen altas cantidades de enzimas la concentración de los inhibidores puede ser insuficiente para restablecer la sensibilidad de los microorganismos), como TEM-1, TEM-2 y SHV-1, enzimas del grupo 2b de la clasificación de Bush, Jacoby y Medeiros, han extendido su efecto hidrolítico a las cefalosporinas de espectro extendido y a los monobactámicos, englobándose dentro del grupo 2be de la mencionada clasificación.⁴⁴

Existen otros tipos de betalactamasas como las cefotaximasas o CTX-M. Estas derivan originalmente de las betalactamasas cromosómicas de distintas especies del género *Kluyvera*, pertenecientes a la clase molecular A según la

⁴³Dr. MOREJÓN GARCÍA, Moisés, BETALACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO. UN PROBLEMA ACTUAL. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/apua-cuba/b1-betalactamasas_de_espectro_extendido.pdf. FECHA DE CONSULTA: 27 de junio de 2010

⁴⁴OLIVER, Antonio y CANTÓN, Rafael. Enterobacterias productoras de β -lactamasas de espectro extendido. Disponible en: http://www.seimc.org/control/revi_Bacte/pdf/Blees.pdf. FECHA DE CONSULTA: 27 de junio de 2010.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

clasificación de Ambler, se caracterizan porque hidrolizan más eficientemente cefotaxima que ceftazidima. Los genes de las betalactamasas CTX-M están localizadas en plásmidos de *E. coli*.

Las BLEEs tipo PER comparten entre un 25% y un 27% de homología con las BLEEs del tipo TEM y SHV. Fueron originariamente descritas en Turquía en *Pseudomona aeruginosa*, hidrolizan eficientemente cefalosporinas de tercera generación.

Las siglas TEM se derivan de las iniciales de la primera paciente llamada "Temoneira", en quien fue aislada una *E. coli* productora de betalactamasa. La SHV es considerada un pariente lejano de la TEM, las siglas se derivan de la clasificación inicial como una "variedad sulfhidrilo".⁴⁵

El gen *bla* TEM-1 (gen de betalactamasa que codifica la betalactamasa TEM-1) es responsable de:

- La resistencia a la ampicilina en enterobacterias y *Haemophilus influenzae*.
- La resistencia a la penicilina en *Neisseria gonorrhoeae*.

El gen *bla* SHV-1 que codifica las betalactamasas tipo SHV-1 también es responsable de la resistencia a la ampicilina en la familia *Enterobacteriaceae*.

Una mutación en las betalactamasas de amplio espectro tipo SHV-1 provocó la aparición de la SHV-2, primera betalactamasa de espectro extendido (BLEE), esta fue aislada en Alemania, de una cepa de *Klebsiella pneumoniae*. Posteriormente, en Francia, fueron aisladas cepas del mismo germen produciendo otra tipo de betalactamasas, las TEM-3, producto de mutaciones de la TEM-1. A partir de aquí este fenómeno se fue extendiendo y hoy se han

⁴⁵Dr. MOREJÓN GARCÍA, Moisés, BETALACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO. UN PROBLEMA ACTUAL. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/apua-cuba/b1-betalactamasas_de_espectro_extendido.pdf. FECHA DE CONSULTA: 27 de junio de 2010



UNIVERSIDAD DE CUENCA

descrito más de 100 BLEE derivadas de la TEM-1 y TEM-2 y más de 50 BLEE derivadas de la SHV-1.⁴⁶

Las enterobacterias que con frecuencia presentan este tipo de resistencia, son cepas de *K. pneumoniae* y *E.coli*. También han sido encontradas en cepas de otros microorganismos como: *Enterobacter*, *Acinetobacter*, *Salmonella*, *Pseudomonas* y otras. Actualmente las más frecuentes en la mayoría de los países son las CTX-M. Dentro de los factores predisponentes implicados en la aparición de este tipo de cepas productoras de BLEE son: el uso indiscriminado de las cefalosporinas de tercera generación, largas estadías hospitalarias, ventilación mecánica, catéteres endovenosos y urinarios, hemodiálisis y nutrición parenteral; su principal vía de transmisión son las manos del personal sanitario y en ocasiones; termómetros, sondas de oxígeno y gel de ecografía.⁴⁶

Las Betalactamasas cromosómicas en bacterias gram negativas

Son producidas por betalactamasas de la clase C llamadas AmpC, cuyos genes se localizan en el cromosoma bacteriano, se encuentra en algunos de los miembros de la familia *Enterobacteriaceae* y *Pseudomona aeruginosa*.⁴⁷

Las Betalactamasas plasmídicas en bacterias gram negativas

Son BLEA: TEM-1, TEM-2, SHV-1 y OXA-1 (se encuentran con menor frecuencia en enterobacterias).

BLEE: TEM-3, SHV-2, CTX-M, PER-1, PER-2.⁴⁶

⁴⁶OLIVER, Antonio y CANTÓN, Rafael. Enterobacterias productoras de β -lactamasas de espectro extendido. Disponible en: http://www.seimc.org/control/revi_Bacte/pdf/Blees.pdf. FECHA DE CONSULTA: 27 de junio de 2010.

⁴⁷Dra. BIANCHINI Hebe, Curso de microbiología clínica, Universidad Nacional del Litoral, Publicaciones latinoamericanas, Buenos Aires, 2008, capítulo 2, página: 33.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

1.3.3.5.1. EPIDEMIOLOGÍA DE LAS ENTEROBACTERIAS PRODUCTORAS DE BLEE

La primera BLEE (SHV-2) fue descrita en una cepa de *Klebsiella pneumoniae* en Alemania en 1983. Desde entonces ha existido una gran cantidad de brotes epidémicos de enterobacterias con BLEE; durante las décadas de los 80 y principios de los 90, la inmensa mayoría de las BLEE encontradas eran del tipo TEM o SHV, lo que indica la gran variación evolutiva que han sufrido estas enzimas en un corto periodo de tiempo. En 1989 se describió un nuevo tipo de BLEE, las cefotaximasas o CTX-M, prácticamente de forma simultánea en una cepa de *E. coli* en Alemania y en una cepa de *Salmonella* en Argentina. Estas enzimas se caracterizan por conferir resistencia de alto nivel a la cefuroxima, cefotaxima y cefepima, pero con ceftazidima, la actividad hidrolítica es mínima comparada con la de las otras cefalosporinas. Estas BLEE, de naturaleza plásmidica al igual que las TEM o SHV.

Otro aspecto es la creciente presencia de BLEE en enterobacterias productoras de betalactamasas cromosómicas AmpC. La diseminación se ha presentado en una cepa de *Enterobacter aerogenes* que ha sido la causa de brotes epidémicos en un gran número de hospitales de países europeos como Bélgica, Francia, Portugal y España. En España entre los años de 1994 y 1996, el porcentaje de BLEE fue igual al 0,14% para *E. coli*. En los años 1997-1999 los porcentajes de aislamiento de cepas productoras de BLEE fue de 0,5% para *E. coli*. La prevalencia de cepas productoras de BLEE positivas para *E. coli* fue del 0.5%, durante el período de marzo a junio del año 2.000, en el mismo país.^{48,49}

⁴⁸ OLIVER, Antonio y CANTÓN, Rafael. Enterobacterias productoras de β -lactamasas de espectro extendido. Disponible en: http://www.seimc.org/control/revi_Bacte/pdf/Blees.pdf. FECHA DE CONSULTA: 27 de junio de 2010.

⁴⁹ RAMÓN HERNÁNDEZ, José, PASCUALA, Álvaro, CANTÓN, Rafael, MARTÍNEZ, Luis y Grupo de Estudio de Infección Hospitalaria, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* productores de betalactamasas de espectro extendido en hospitales españoles (Proyecto GEIH-BLEE 2000). disponible en: <http://external.doyma.es/pdf/28/28v21n02a13042863pdf001.pdf>. Fecha de consulta: 2 de octubre del 2010.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

En Cali – Colombia, en el año 2003 el porcentaje de cepas BLEE positivas de *E. coli* fue de 20.5%. En Bogotá- Colombia en el período comprendido entre julio- diciembre 2004 se obtuvo una prevalencia de 9.5%. En Villavicencio- Colombia en el año 2008 el porcentaje de cepas de *E. coli*, BLEE positivas fue del 3.44%.^{50,51}

En otros países de América Latina, las Betalactamasas de Espectro Extendido en cepas de *E. coli* tuvieron porcentajes del 5% en Argentina, 7% en Costa Rica y 7% en Uruguay.⁵²

En Maracaibo-Venezuela en diciembre 2007 se obtuvo un porcentaje de 39.02% de cepas productoras de BLEE, en *E. coli*. En la misma ciudad en el año 2009 las cepas BLEE positivas para *E. coli* fue del 18,34%.^{53,54}

⁵⁰MARTÍNEZ, Pedro Bact., MERCADO, Máximo, M.D., MÁTAR, Salim, Ph.D. Determinación de Betalactamasas de Espectro Extendido en gérmenes nosocomiales del hospital San Jerónimo, Montería, Universidad del Valle. Cali – Colombia. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/283/28334404.pdf>. Fecha de consulta: 2 de Octubre del 2010.

⁵¹SÁNCHEZ, Lilibian, RÍOS, Rodrigo, MATTAR, Salim. Detección de Betalactamasas de Espectro Extendido en *E. coli* y *Klebsiella pneumoniae* aislados en una Clínica de Villavicencio, Colombia. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/284/2844404.pdf>. Fecha de consulta: 2 de Octubre del 2010.

⁵² GARZÓN, José, LEMOS, Elkin, RIVAS, Romelia. Prevalencia de Betalactamasas de Espectro Extendido en *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca* del Hospital occidente de Kennedy. Nivel III. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/562/56220204.pdf>. Fecha de consulta: 2 de octubre del 2010.

⁵³PEROZO-MENA, Armindo, CASTELLANO-GONZÁLEZ, Maribel; GINESTRE-PÉREZ, Messaria y HARRIS, Belinda. Caracterización Molecular y Detección de Betalactamasas de Espectro Extendido en Cepas de *E. coli* y *K. pneumoniae* Aisladas en las Unidades de Cuidados Intensivos de un Hospital Universitario. Disponible en: D:\Kamera - bCaracterización Molecular y Detección de Betalactamasas de Espectro Extendido en Cepas de *E. coli* -y *K. pneumoniae* Aisladas en las Unidades de Cuidados Intensivos de un Hospital Universitario-b.mht. Fecha de consulta: 2 de Octubre del 2010.

⁵⁴PEROZO MENA, Armindo José y CASTELLANO GONZÁLEZ, Maribel. Detección de Betalactamasas de Espectro Extendido en cepas de la familia Enterobacteriaceae. Disponible en: D:\Kamera - Detección de Betalactamasas de Espectro Extendido en cepas de la familia Enterobacteriaceae-b.mht. Fecha de consulta: 2 de Octubre del 2010.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPÍTULO 2: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. TIPO DE ESTUDIO

Observacional, no experimental, descriptivo.

2.2. LOCALIZACIÓN

La Clínica Humanitaria de la Fundación Pablo Jaramillo se encuentra localizada al sur occidente de la ciudad de Cuenca; en la Avenida Carlos Arízaga Vega y Avenida de las Américas.

2.3. UNIVERSO Y MUESTRA

El estudio se realizó en 200 pacientes que bajo pedido médico requirieron realizarse un urocultivo y asistieron al Laboratorio de la Clínica Humanitaria de la Fundación Pablo Jaramillo.

2.4. MANEJO DE DATOS

2.4.1. Criterios de Inclusión:

- Todas las muestras de orina que bajo pedido médico requirieron que se realice un urocultivo.
- Muestras de pacientes que no estén con prescripción de antibióticos los quince días anteriores a la toma de muestra.
- Muestras recolectadas y/o almacenadas adecuadamente (mayor a 30 minutos con refrigeración)

2.4.2. Criterios de exclusión: No se trabajó con muestras que presentaban las siguientes particularidades:

- Muestras de pacientes que se encontraban en tratamiento con antibióticos los quince días anteriores a la toma de muestra.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Cultivos que presentaron microorganismos diferentes a *E. coli*.
- Muestras recolectadas y/o almacenadas inadecuadamente (mayor a 30 minutos sin refrigeración).

2.5. Descripción de los medios de cultivo

2.5.1. AGAR SANGRE

Uso

La Base de Agar Sangre es un medio utilizado para el aislamiento y cultivo de una amplia variedad de microorganismos, adicionado de sangre es útil para el cultivo de microorganismos fastidiosos.

Fundamento

La Base de Agar Sangre generalmente es suplementada con sangre de carnero al 5% para aislar, cultivar y estudiar reacciones hemolíticas de una amplia variedad de microorganismos fastidiosos patógenos. Su abundante base nutritiva ofrece óptimas condiciones de crecimiento a todos los microorganismos. El valor del pH de 6,8 es especialmente favorable para la conservación de los eritrocitos y para la formación de halos hemolíticos claros.

La infusión de músculo de corazón y la peptona de caseína proporcionan la fuente de nitrógeno, carbono, aminoácidos y proteínas. El extracto de levadura provee vitaminas y aminoácidos esenciales. El cloruro de sodio mantiene el balance osmótico y el agar es usado como agente solidificante. Este medio está relativamente libre de azúcares reductores, los cuales interfieren en las reacciones hemolíticas de estreptococos.^{55,56}

⁵⁵ MCD LAB, Base de Agar Sangre, Disponible en:
http://www.mcd.com.mx/pdfs/base_agar_sangre.pdfFECHA DE CONSULTA: 24 de julio de 2010

⁵⁶MERCK, Manual de Medios de Cultivo, Darmstadt, Alemania, 1994



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Procedimiento (ANEXO 1, pág. 99)

2.5.2. AGAR EMB (Agar Eosina - Azul de metileno – lactosa - sacarosa)

Uso

El Agar EMB es un medio diferencial para la detección y el aislamiento de bacterias entéricas gram negativas.

Fundamento

El uso de la eosina y del azul de metileno permite la diferenciación de las colonias fermentadoras de lactosa de las no fermentadoras. La sacarosa está incluida en el medio para detectar a los miembros del grupo coliforme que fermentan más rápidamente la sacarosa que la lactosa. Este medio permite diferenciar al grupo *Salmonella* y otros organismos lactosa negativos de organismos coliformes. En el Agar EMB las peptonas proveen la fuente de nitrógeno, la eosina y el azul de metileno son colorantes que se combinan para formar un precipitado a pH ácido. Los colorantes actúan como inhibidores e indicadores. Los carbohidratos proporcionan la fuente de energía, las fosfatos actúan como buffer y el agar como agente solidificante.^{57,58}

Procedimiento e Interpretación de resultados(ANEXO 1, pág. 100)

⁵⁷MCD LAB, Agar Eosina y Azul de Metileno, Disponible en: <http://www.mcd.com.mx/pdfs/AGAR%20EOSINA%20Y%20AZUL%20DE%20METILENO.pdf> FECHA DE CONSULTA: 24 de julio de 2010

⁵⁸MERCK, Manual de Medios de Cultivo, Darmstadt, Alemania, 1994.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.5.3. AGAR MUELLER- HINTON

Uso

El Agar Mueller Hinton es un medio utilizado para realizar las pruebas de susceptibilidad antimicrobiana en microorganismos aeróbicos por el método de Kirby-Bauer.

Fundamento

La composición de este medio de cultivo garantiza, por una parte, condiciones favorables de crecimiento y por otra parte, cuenta con la ausencia, muy considerable de antagonistas de las sulfonamidas. Para mejorar de forma considerable el crecimiento de microorganismos exigentes, puede añadirse sangre al agar Mueller-Hinton.

En este medio, la infusión de carne y la peptona de caseína proveen la fuente de nitrógeno, vitaminas, carbón y aminoácidos. El almidón es agregado para absorber cualquier metabolito tóxico y el agar es adicionado como agente solidificante.⁵⁹

Procedimiento (ANEXO 1, pág. 104)

Interpretación de resultados

Para la interpretación de resultados es necesario guiarse en las tablas de National Committee for Clinical Institute Standards (NCCIS).⁶⁰(ANEXO 1, pág. 107).

⁵⁹ MCD LAB, Agar Mueller Hinton, Disponible en: <http://www.mcd.com.mx/pdfs/AGAR%20MUELLER%20HINTON.pdf>FECHA DE CONSULTA: 24 de julio de 2010

⁶⁰MERCK, Manual de Medios de Cultivo, Darmstadt, Alemania, 1994



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.6. Prueba de la oxidasa

En microbiología la prueba de la oxidasa se utiliza para determinar si una bacteria produce citocromo oxidasa (por lo tanto utiliza oxígeno en la cadena de transporte de electrones). Las bacterias que deben utilizar oxígeno se denominan aerobias, y las que pueden utilizar oxígeno pero también otros compuestos se denominan anaerobias facultativas.

La prueba de la oxidasa se usa sobre todo para:

- Identificar todas las especies de *Neisseria* (oxidasa positiva)
- Diferenciar *Pseudomonas* de los miembros oxidasa negativos de las enterobacterias.

2.6.1. Tira de ensayo (Bactident® Oxidasa)

Composición

La zona reactiva de una tira de ensayo contiene: dicloruro de N,N-dimetil-1,4-fenilendiamonio 0,1 μmol ; 1-naftol 1,0 μmol .

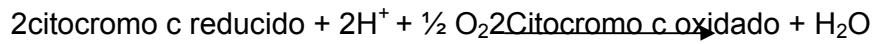
Fundamento

La citocromooxidasa es un enzima del grupo de la porfirina férrica muy difundido en la naturaleza. Ella oxida el citocromo c reducido y entonces se transforma ella misma en la forma reducida e inactiva. Por transferencia de los electrones a oxígeno molecular la citocromooxidasa se transforma de nuevo en la forma activa. En presencia de oxígeno molecular el sistema citocromooxidasa/citocromo c puede reducir toda una serie de sustancias orgánicas, entre otras el llamado reactivo 1-naftol + dimetilparafenilendiamina con formación de la molécula de condensación, azul de indofenol.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Citocromo



Oxidasa

Estabilidad

Tomar solamente la correspondiente cantidad de tiras que se necesite. No tocar las zonas reactivas de la misma. Cerrar inmediatamente de nuevo los recipientes; las tiras no son reutilizables. Almacenar a la temperatura de +2 °C a +8 °C, en un lugar fresco y seco.

Eliminación correcta

Después de usarlas, las tiras indicadoras deben eliminarse de la misma manera que el material bacteriano. Esto puede realizarse mediante combustión o tratamiento en autoclave.

Procedimiento e Interpretación (ANEXO 1, pág.101)

Se recomienda realizar siempre un ensayo de control con un cultivo negativo (por ejemplo: *E. coli*, con un cultivo débilmente positivo (por ejemplo: *Pasteurella*) y con un cultivo fuertemente positivo (por ejemplo: *Pseudomonas* o *Aeromonas*). Para este ensayo son adecuados sobre todo cultivos de medios nutritivos sin colorantes, indicadores o inhibidores. Si el cultivo bacteriano mismo muestra un color, debe



UNIVERSIDAD DE CUENCA

tenerse en cuenta esto al evaluar el ensayo.⁶¹

2.7. Pruebas Bioquímicas

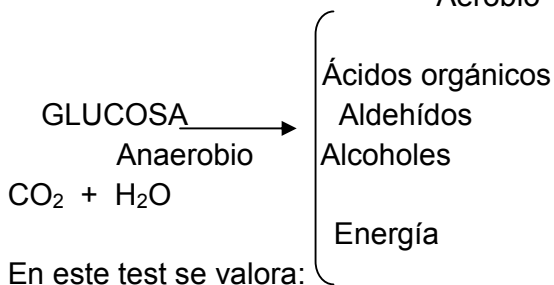
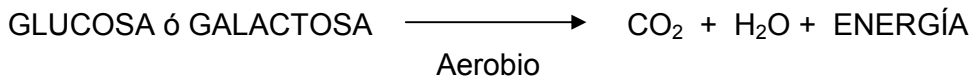
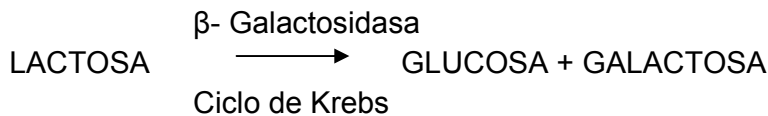
2.7.1. KLIGLER

Fundamento

El medio de Kligler es un medio que se lo prepara en tubos y comprueba la capacidad de un organismo de fermentar los hidratos de carbono, la producción de gas y la producción de H₂S.

Esta prueba contiene glucosa y lactosa, algunos microorganismos pueden fermentar ambos hidratos de carbono, otros solo glucosa y otros no fermentan ninguno de los dos, esta fermentación puede estar o no acompañada con la producción de gas.

La fermentación tiene lugar tanto en aerobiosis (pico de flauta) como en anaerobiosis (en el fondo). Así la lactosa disacárido compuesto por dos monosacáridos como glucosa y galactosa:



- La fermentación de la lactosa que se observa por el viraje de la parte superior del tubo inclinado.

⁶¹Merck KGaA, 64271 Darmstadt, Germany, www.merck.de



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- La fermentación de la glucosa que se observa solamente por el viraje de la parte inferior.
- Esta fermentación puede estar acompañada con producción de gases o no (H_2 y CO_2) que se observa por la formación de burbujas o ruptura del medio.
- Formación de H_2S : El medio posee dos indicadores que nos ayuda a la determinación de H_2S como son: citrato de amonio férrico y tiosulfato de sodio. Éste proceso se efectúa en dos pasos:
 - a) Bacteria (en ambiente ácido) + tiosulfato de sodio $\rightarrow H_2S$ gaseoso \uparrow
Debido a que el H_2S es un gas incoloro se requiere del segundo indicador que contiene el medio.
 - b) H_2S + iones férricos \rightarrow Sulfuro ferroso (precipitado negro insoluble)⁶²

INOCULACIÓN (ANEXO 1, pág. 102)

INTERPRETACIÓN:

a) Utilización de los hidratos de carbono:

- Fermentación de la glucosa y no de la lactosa: Pico alcalino (rojo) y fondo ácido (amarillo), K/A.
- Fermentación tanto de la glucosa como de la lactosa: Pico ácido (amarillo), fondo ácido (amarillo). A/A.
- No hay fermentación ni de glucosa ni de lactosa: Pico alcalino (rojo) y fondo alcalino (rojo). K/K. En ausencia de fermentación de hidratos de carbono no se forman ácidos, y la utilización de las peptonas con la consiguiente producción de grupos básicos hace que todo el medio aparezca de color rojo. Las bacterias que producen este tipo de reacción son conocidas como

⁶²MAGFADDIN F. Jean. Pruebas Bioquímicas para la identificación de Bacterias de importancia clínica. Editorial medica Panamericana. Tercera edición. Buenos aires-Bogotá- Caracas-Madrid- México. São Paulo. Capítulo 18. Páginas: 223- 234.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

"nofermentadoras" y es una importante indicación de que no pertenece a las Enterobacterias.

b) Producción de gas:

Los gases producidos son el CO₂ y el H₂, productos finales del metabolismo de la glucosa. Se pueden apreciar por la aparición de burbujas en la parte inferior del medio, por la producción de grietas en su interior o incluso por la elevación del medio, que se separa del fondo.

c) Producción de ácido sulfhídrico (H₂S):

El ácido sulfhídrico es incoloro y su presencia se detecta a través de la formación de sulfuro ferroso, que es negro. Se puede observar color negro por toda la capa profunda que oculta la acidez, o un anillo negro en la parte superior de la zona profunda, también un precipitado negro en la zona profunda pero que no oculta totalmente la acidez.⁶³

2.7.2. LIA

FUNDAMENTO

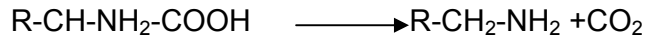
Determina la capacidad de los miembros de la familia *Enterobacteriaceae* para descarboxilar y desaminar la lisina.

- a) Descarboxilación de la lisina:** La descarboxilación es un proceso en el cual las bacterias tienen enzimas denominadas descarboxilasas específicas, que atacan a los aminoácidos en su carboxilo terminal para formar una amina o una diamina y dióxido de carbono.

⁶³MAGFADDIN F. Jean. Pruebas Bioquímicas para la identificación de Bacterias de importancia clínica. Editorial medica Panamericana. Tercera edición. Buenos aires-Bogotá- Caracas-Madrid- México. São Paulo. Capítulo 18. Páginas:223- 234.



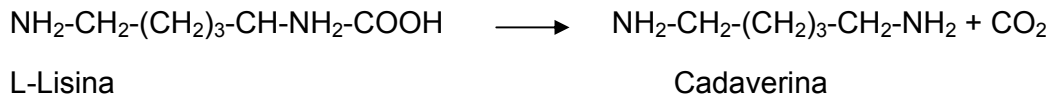
UNIVERSIDAD DE CUENCA



Aminoácido Amina Dióxido de carbono

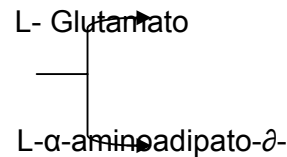
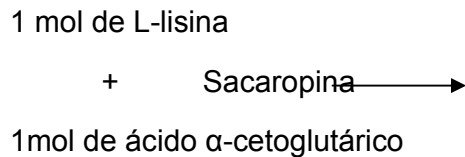
Las tres descarboxilasas importantes en bacteriología clínica son: ornitina, lisina y arginina, las mismas que se forman cuando un microorganismo es cultivado en un medio ambiente ácido en presencia de un sustrato específico y los productos de la descarboxilación cambian el pH, volviéndolo alcalino.

El aminoácido lisina es descarboxilado para formar cadaverina (diamina) y dióxido de carbono por la acción de la enzima lisina descarboxilasa.

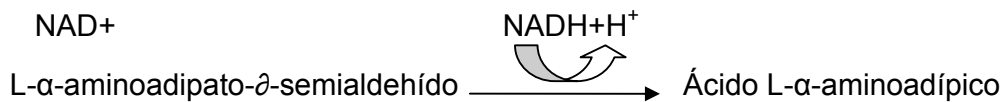


b)

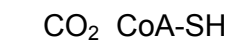
Desaminación de la lisina



semialdehído



oxida Fosfato de piridoxal



Transaminación



Descarboxilación

INOCULACIÓN(ANEXO 1, pág. 102)



UNIVERSIDAD DE CUENCA

INTERPRETACIÓN:

- **Descarboxilación de la lisina**
 - Positivo: pico de flauta púrpura/extremo inferior púrpura, con H₂S o sin él. Pico de flauta púrpura por la desaminación aeróbica de la peptona.
 - Negativo: pico de flauta púrpura/extremo inferior amarillo significa que solo fermenta glucosa
- **Desaminación de la lisina**
 - Pico de flauta rojo/ extremo inferior amarillo.⁶⁴

2.7.3. CITRATO

FUNDAMENTO

Permite determinar si un microorganismo es capaz de utilizar el citrato como única fuente de carbono para su metabolismo y ayuda a la identificación de la familia *Enterobacteriaceae* de otras bacterias gram negativas y de otras no fermentadoras.

El metabolismo del citrato para la mayoría de bacterias es rápido por la vía del ácido tricarboxílico o el camino metabólico de fermentación del citrato. Los microorganismos que tienen un mecanismo de transporte o permeasa permite que el citrato penetre al interior de la célula para el desdoblamiento se requiere de una citrasa, la misma que necesita de magnesio o manganeso para su acción, obteniéndose oxalacetato y acetato.

⁶⁴MAGFADDIN F. Jean. Pruebas Bioquímicas para la identificación de Bacterias de importancia clínica. Editorial medica Panamericana. Tercera edición. Buenos aires-Bogotá- Caracas-Madrid- México. São Paulo. Capítulo 9. Páginas: 114- 126.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

A su vez el oxalacetato da lugar al piruvato. La degradación del piruvato depende del pH del medio, así:

CITRATO \longrightarrow OXALACETATO + ACETATO

OXALACETATO \longrightarrow PIRUVATO + CO₂

pH alcalino

PIRUVATO \longrightarrow ACETATO + FORMATO

pH ácido

2PIRUVATO \longrightarrow ACETATO + CO₂ + LACTATO

2PIRUVATO \longrightarrow ACETOÍNA + CO₂

El medio para la fermentación del citrato también tiene sales de amonio. Las bacterias que pueden utilizar citrato como única fuente de carbono también utilizan sales de amonio como única fuente de nitrógeno, con producción de amoníaco, llevando a la alcalinización del medio.

INOCULACIÓN(ANEXO 1, pág. 102)

INTERPRETACIÓN:

Positivo: crecimiento con un intenso color azul en el pico de flauta



UNIVERSIDAD DE CUENCA

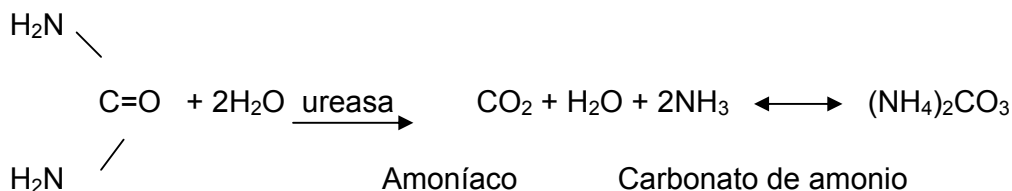
Negativo: ausencia de crecimiento y no hay cambio de color (verde).⁶⁵

2.7.4. UREA

FUNDAMENTO

Comprobar la capacidad de un microorganismo de hidrolizar la urea por acción de la enzima ureasa para obtener amoníaco, produciendo la alcalinidad del medio.

La urea es hidrolizada por una enzima específica llamada ureasa (enzima microbiana relacionada con la descomposición de compuestos orgánicos), obteniéndose dos moléculas de amoníaco. La urea en solución se puede hidrolizar a carbonato de amonio.



INOCULACIÓN(ANEXO 1, pág. 102).

INTERPRETACIÓN:

Positivo: color rosa-rojo intenso en todo el medio.

Negativo: sin cambio de color.⁶⁶

⁶⁵MAGFADDIN F. Jean. Pruebas Bioquímicas para la identificación de Bacterias de importancia clínica. Editorial medica Panamericana. Tercera edición. Buenos aires-Bogotá- Caracas-Madrid- México. São Paulo. Capítulo 7. Páginas: 93-97.

⁶⁶MAGFADDIN F. Jean. Pruebas Bioquímicas para la identificación de Bacterias de importancia clínica. Editorial medica Panamericana. Tercera edición. Buenos aires-Bogotá- Caracas-Madrid- México. São Paulo. Capítulo 39. Páginas: 398-409.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.7.5. MEDIO DE CULTIVO SIM

Uso

Este medio de cultivo se utiliza para comprobar la formación de sulfuro, la formación de Indol y la motilidad, en un mismo tubo; es útil para diferenciar miembros del grupo de las Enterobacterias.

Fundamento

El triptófano es un aminoácido constituyente de muchas peptonas, y particularmente de la tripteína, que puede ser oxidado por algunas bacterias para formar indol. En el proceso interviene un conjunto de enzimas llamadas triptofanasa. El indol producido se combina con el aldehído del reactivo de Erlich, para originar un compuesto de color rojo. Las cepas móviles pueden apreciarse en este medio, por la turbidez que producen alrededor de la punción de siembra, mientras que aquellas cepas productoras de ácido sulfhídrico se distinguen por la formación de un precipitado negro de sulfuro de hierro a partir del tiosulfato siempre que el medio se mantenga a un pH mayor a 7.2.^{67,68}

1. Prueba de ácido sulfhídrico (H₂S).

Principio

Determinar si se ha liberado enzimáticamente ácido sulfhídrico (H₂S) gaseoso a partir de los aminoácidos azufrados para producir una reacción coloreada visible, negra, en presencia de un sistema indicador de H₂S.

⁶⁷ BRITANIALAB, SIM Medio, Disponible en: <http://www.britanialab.com.ar/esp/productos/b02/simedio.htm>,
FECHA DE CONSULTA: 24 de julio de 2010

⁶⁸MERCK, Manual de Medios de Cultivo, Darmstadt, Alemania, 1994



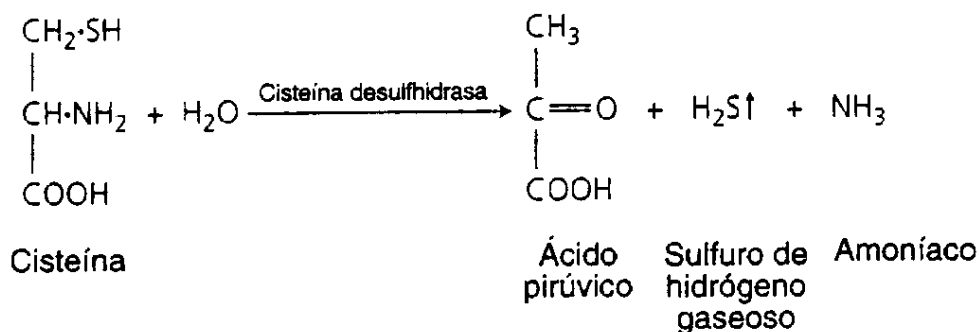
UNIVERSIDAD DE CUENCA

Bioquímica

La proteólisis de las proteínas produce aminoácidos individuales; ciertas bacterias heterotróficas pueden liberar enzimáticamente el azufre de los diversos aminoácidos azufrados ($-\text{SH}$), produciendo H_2S gaseoso. Peptona, cisteína, cistina, metionina y tiosulfato son fuentes de azufre, pero diferentes especies usan diferentes compuestos o aminoácidos azufrados para producir H_2S . Las enzimas responsables de esta actividad son la cisteína desulfhidrasa y la tiosulfato reductasa

Un microorganismo productor de H_2S cultivado en un medio orgánico como la peptona reduce el azufre por hidrogenación, produciendo H_2S gaseoso.

El catabolismo anaerobio de la cisteína produce H_2S , ácido pirúvico y amoníaco



Los indicadores de sulfuro varían entre los medios de cultivo: hierro peptonizado, sulfato ferroso, sulfato de amonio ferroso o férrico, citrato férrico, tiosulfato de sodio, sulfito de bismuto o acetato de plomo; sin embargo, el principio es el mismo. En uno de estos medios, el SIM, los indicadores de H_2S son una sal, el sulfato de amonio ferroso, y otro producto químico, el tiosulfato de sodio. Ambos indicadores deben estar presentes, ya que el resultado final es un procedimiento en dos pasos.

Paso 1



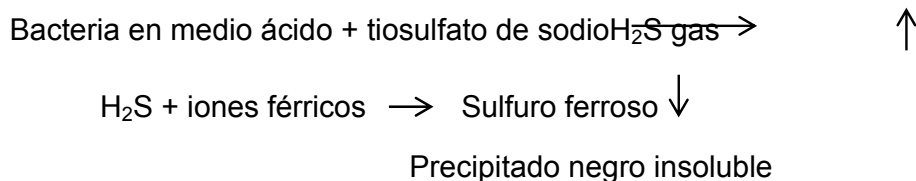
UNIVERSIDAD DE CUENCA

El tiosulfato es un intermediario en la reducción de sulfato a H_2S por las bacterias reductoras de sulfatos. La bacteria reacciona con el tiosulfato de sodio en una reacción de reducción que da un sulfito y un sulfato. Debe haber un pH ácido y una fuente de iones H^+ en el medio para que tenga lugar la reducción del tiosulfato. Éste es un proceso de respiración anaerobia en el cual el átomo de azufre sirve como aceptor de electrones para la oxidación de los sustratos orgánicos. El tiosulfato reemplaza al sulfato como aceptor de electrones y es la fuente de azufre del microorganismo. El H_2S es un gas incoloro; por consiguiente, es necesario un segundo indicador para visualizar la producción de H_2S .

Paso 2

El gas incoloro H_2S reacciona con una sal fuerte de hierro, el sulfato de amonio ferroso, para producir un precipitado negro insoluble de sulfuro ferroso metálico.

Reacción global



La capacidad de un microorganismo para producir H_2S es una característica consistente, y un productor de H_2S normalmente produce gas ($CO_2 + H_2$) en los medios de cultivo con hidratos de carbono.⁶⁹

2. Prueba de Indol

⁶⁹MAGFADDIN F. Jean. Pruebas Bioquímicas para la identificación de Bacterias de importancia clínica. Editorial medica Panamericana. Tercera edición. Buenos aires-Bogotá- Caracas-Madrid- México. São Paulo. Capítulo 15. Páginas: 192-194.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

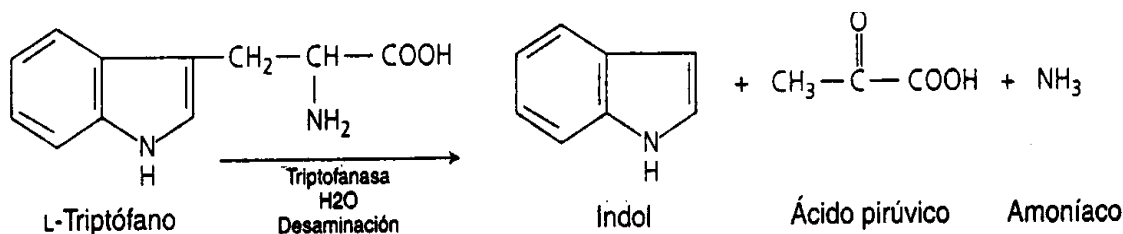
Principio

Determinar la capacidad de un microorganismo para producir indol a partir del triptófano.

Bioquímica

El triptófano es un aminoácido que puede ser oxidado por ciertas bacterias para formar tres metabolitos indólicos principales: indol, escatol (metil indol) y ácido indolacético. El principal intermediario en la degradación del triptófano es el ácido indolpirúvico, a partir del cual puede formarse indol por desaminación y escatol por descarboxilación del ácido indolacético.

La triptofanasa cataliza la reacción de desaminación atacando la molécula de triptófano sólo en su cadena lateral y dejando el anillo aromático intacto como indol.



El ácido pirúvico puede metabolizarse más a través del ciclo glucolítico o ingresando al ciclo de Krebs para liberar CO_2 , H_2O y una gran cantidad de energía. El NH_3 puede usarse para sintetizar nuevos aminoácidos usando la energía presente para la reacción anabólica. El indol liberado de la molécula de triptófano puede detectarse por medio de un reactivo que involucra una combinación química que produce un color definido. La presencia o la ausencia de formación de indol se usan para la identificación bacteriana.

Reactivo usado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

El reactivo de Ehrlich es más sensible y se prefiere para probar bacilos no fermentadores o anaerobios con producción mínima de indol.⁷⁰

3. Prueba de Motilidad

Principio

Determinar si un microorganismo es móvil o inmóvil. Las bacterias son móviles por medio de flagelos. Los flagelos aparecen sobre todo entre los bacilos; sin embargo, unas pocas formas cocoides son móviles. Las bacterias móviles pueden contener un único flagelo o muchos flagelos y su ubicación varía según las especies bacterianas y las condiciones de cultivo. En ocasiones, las bacterias móviles producen variantes inmóviles que parecen estables y en raras oportunidades revierten a las formas móviles. Los microorganismos inmóviles carecen de flagelos.⁷¹

Procedimiento(ANEXO 1, pág. 102)

Interpretación de resultados

MOTILIDAD	<ul style="list-style-type: none">• Cepas móviles: producen turbidez del medio, que se extiende más allá de la línea de siembra.• Cepas inmóviles: el crecimiento se observa solamente en la línea de siembra.
SULFURO	<ul style="list-style-type: none">• Cepas H₂S positivas: ennegrecimiento a lo largo de la línea de siembra o en todo el medio.• Cepas H₂S negativas: el medio permanece sin cambio de color.

⁷⁰MAGFADDIN F. Jean. Pruebas Bioquímicas para la identificación de Bacterias de importancia clínica. Editorial medica Panamericana. Tercera edición. Buenos aires-Bogotá- Caracas-Madrid- México. São Paulo. Capítulo 16. Páginas: 206-208.

⁷¹MAGFADDIN F. Jean. Pruebas Bioquímicas para la identificación de Bacterias de importancia clínica. Editorial medica Panamericana. Tercera edición. Buenos aires-Bogotá- Caracas-Madrid- México. São Paulo. Capítulo 28. Páginas: 301-303.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

INDOL	<ul style="list-style-type: none">• Cepas indol positivas: desarrollo de color rojo-rojo-violáceo de la capa de reactivo luego de agregar el reactivo de Ehrlich.• Cepas indol negativas: sin cambio de color.
--------------	---

TABLA 2.1. Interpretación de resultados del Medio de SIM^{72,73}

2.7.6. CALDO MR-VP(Caldo Rojo de Metilo- Voges Proskauer)

Uso

El Medio MR-VP es utilizado para la diferenciación de organismos coliformes en base a las pruebas de Rojo de Metilo y Voges-Proskauer.

Fundamento

Algunas bacterias utilizan glucosa con gran formación de ácido, de forma que el valor del pH del medio desciende a menos de 4. Otras bacterias producen menos ácido, reduciendo en menor medida el pH del medio; esta distinción puede hacerse visible a través de la prueba del Rojo de Metilo (MR).

A partir de la glucosa, numerosos microorganismos forman acetoina (acetilmetilcarbinol), 2,3-butandiol o diacetilo. La demostración de estos productos se lleva a cabo mediante la prueba de Voges-Proskauer (VP). En este medio las peptonas proporcionan la fuente de carbono y nitrógeno. La dextrosa es el carbohidrato fermentable y el fosfato actúa como buffer.^{74,75}

1. Prueba de Rojo de Metilo

Principio

⁷²BRITANIALAB, SIM Medio, Disponible en: <http://www.britanialab.com.ar/esp/productos/b02/simedio.htm>, FECHA DE CONSULTA: 24 de julio de 2010.

⁷³MERCK, Manual de Medios de Cultivo, Darmstadt, Alemania, 1994

⁷⁴MCD LAB, Agar MR - VP, Disponible en: http://www.mcd.com.mx/pdfs/caldo_mrvp.pdf. FECHA DE CONSULTA: 24 de julio de 2010

⁷⁵MERCK, Manual de Medios de Cultivo, Darmstadt, Alemania, 1994



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Probar la capacidad de un microorganismo para producir y mantener estables los productos finales ácidos a partir de la fermentación de la glucosa y para vencer la capacidad buffer del sistema.

Bioquímica

La prueba de rojo de metilo (MR) es una prueba cualitativa basada en el uso de un indicador de pH, el rojo de metilo, para determinar la concentración de ion hidrógeno (pH) cuando un microorganismo fermenta la glucosa. La concentración de ion hidrógeno depende de la relación de gases (CO_2 y H_2), lo que a su vez es un índice de las diferentes vías metabólicas de la glucosa exhibidas por los diversos microorganismos. Los diferentes patrones de fermentación se deben a las variaciones en las enzimas relacionadas con el metabolismo del ácido pirúvico en el microorganismo.

Todos los miembros de la familia *Enterobacteriaceae* son, por definición, fermentadores de la glucosa en el caldo MR VP, después de 18-24 h de incubación, la fermentación resultante produce derivados metabólicos ácidos; en consecuencia, en un comienzo todos los microorganismos entéricos, si se prueban, darán una reacción rojo de metilo positiva.

Los microorganismos rojo de metilo negativos metabolizan aún más los productos de fermentación iniciales por descarboxilación para producir acetilmetilcarbinol neutro (acetoína), que produce una disminución de la acidez en el medio y eleva el pH hacia la neutralidad.

Reactivo usado

El reactivo que se utiliza es el indicador de pH rojo de metilo (MR)⁷⁶

⁷⁶MAGFADDIN F. Jean. Pruebas Bioquímicas para la identificación de Bacterias de importancia clínica. Editorial medica Panamericana. Tercera edición. Buenos aires-Bogotá- Caracas-Madrid- México. São Paulo. Capítulo 27. Página: 306.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2. Prueba de Voges-Proskauer

Principio

Determinar la capacidad de algunos microorganismos para generar un producto final neutro, acetilmetilcarbinol, a partir de la fermentación de la glucosa.

Bioquímica

La prueba de Voges-Proskauer (VP) se basa en la detección de acetoína, un producto final neutro derivado del metabolismo de la glucosa. La glucosa es metabolizada a ácido pirúvico, el principal intermediario en la glucólisis. A partir del ácido pirúvico, las bacterias pueden seguir muchos caminos metabólicos; la producción de acetoína es una de las vías metabólicas de la degradación de la glucosa en las bacterias. La prueba de Voges-Proskauer para la acetoína se utiliza sobre todo para separar *E. coli* de los grupos *Klebsiella* y *Enterobacter*, aunque otros miembros de la familia *Enterobacteriaceae* pueden producir un resultado positivo de VP.

La prueba de Voges Proskauer se basa en la detección de acetoína, un precursor en la producción del 2,3-butanodiol; una molécula de acetoína se forma por la descarboxilación de dos moléculas de ácido pirúvico, la acetoína es un estadio intermedio en la conversión a 2,3-butanodiol. Tanto la acetoína como el 2,3-butanodiol son productos neutros de la fermentación de la glucosa.

La producción de 2,3-butanodiol aumenta la producción de dióxido de carbono, lo que da por resultado en la formación de menos ácidos y la acumulación de acetoína. El balance entre acetoína y 2,3-butanodiol está determinado por la cantidad de hidrógeno disponible o por las diferencias en los potenciales de oxidación-reducción.

En presencia de oxígeno atmosférico y álcali, los productos finales neutros acetoína y 2,3-butanodiol son oxidados a diacetilos, el reactante del color



UNIVERSIDAD DE CUENCA

producido en la prueba de Voges-Proskauer. En consecuencia, el diacetilo es un producto de oxidación de la acetoina.

El pH en el medio de Voges-Proskauer es muy importante; debe evitarse un pH ácido. Por encima de 6,3, se acumulan ácido acético y ácido fórmico con supresión en la producción de CO₂, H₂, acetoina y 2,3-butanodiol. Por debajo del pH 6,3, el ácido acético es convertido a acetoina y 2,3-butanodiol y se suprime la producción de H₂ mientras que se incrementa la producción de CO₂.

Reactivos usados

Los reactivos que se utilizan en la prueba de VP son: alfa-naftol al 5% y KOH al 40%.

Procedimiento(ANEXO 1, pág. 102)

Interpretación de resultados

Prueba	Reacción positiva	Reacción negativa
ROJO DE METILO	Color rojo brillante	No hay desarrollo de color, se presenta un color amarillo
VOGES-PROSKAUER.	Color Rojo	El medio no cambia de color

TABLA 2.2. Interpretación de resultados del Medio de MRVP^{77, 78}

Resultado de las pruebas bioquímicas para *E. coli*(ANEXO 1, pág. 103)

⁷⁷ MCD LAB, Agar MR - VP, Disponible en: http://www.mcd.com.mx/pdfs/caldo_mrvp.pdf. FECHA DE CONSULTA: 24 de julio de 2010.

⁷⁸MERCK, Manual de Medios de Cultivo, Darmstadt, Alemania, 1994



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.8. PRUEBA DE SENSIBILIDAD A LOS ANTIBACTERIANOS MÉTODO DE DIFUSIÓN CON DISCOS (KIRBY-BAUER).

Fundamento del método

Se basa en la difusión de una sustancia incorporada en una cantidad preestablecida a un soporte, el cual se ubica sobre un medio sólido (agar). En este medio sólido se desarrolla el microorganismo a evaluar. El soporte donde se coloca el antibacteriano (ATB) puede ser un disco de papel (es el más utilizado), estos soportes deben ser inertes y permitir vehiculizar el antibacteriano sin producir alteraciones en el mismo.

La difusión del ATB desde el soporte hacia el agar genera un gradiente de concentración decreciente a medida que nos alejamos del disco. La difusión del ATB en el agar y su interacción con el crecimiento del microorganismo puede dar como resultado zonas de inhibición de distintos tamaños. Esta zona de inhibición es la que se evalúa para su posterior interpretación. La misma está influenciada por diversos factores, físicos y químicos, intervinientes en este tipo de metodología, entre los cuales están las características propias del antibacteriano. Para cada uno de ellos la velocidad de difusión en un determinado medio y bajo condiciones controladas estandarizadas en un período de tiempo es proporcional a la concentración del mismo presente en el reservorio.⁷⁹

Limitaciones del método de difusión con discos

1. Este método ha sido estandarizado para bacterias de rápido crecimiento como: Enterobacterias; *Staphylococcus* spp., *Enterococcus* spp., *Pseudomonas*, entre otros.
2. No todos los antibacterianos poseen criterios de interpretación.

⁷⁹Dra. BIANCHINI Hebe, Curso de microbiología clínica, Universidad Nacional del Litoral, Publicaciones latinoamericanas, Buenos Aires, 2008, capítulo 4, páginas 57 - 62



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3. Brinda resultados cualitativos, lo que limita su utilidad en determinadas situaciones.
4. Puede no resultar útil para detectar determinados tipos de resistencia.⁷⁹

Reactivos necesarios para la realización de la prueba de difusión con discos

1. Medio de Cultivo

Composición

El medio de cultivo recomendado es el agar Mueller Hinton, dado que el mismo posee ciertas características que hacen que sea el mejor, estas son:

- Se adapta para el desarrollo de las bacterias patógenas para las cuales está definida la metodología.
- Posee muy buena reproducibilidad entre lotes.
- Posee un bajo contenido de inhibidores para sulfonamidas, trimetoprima y tetraciclinas y permite el agregado de suplementos.
- Existe suficiente experiencia referida a su uso que lo avala como tal.

Una vez preparadas y enfriadas las placas de Petri con el medio de cultivo, pueden mantenerse en refrigerador y selladas para evitar la desecación, a una temperatura entre 2 y 8 °C por un periodo de una semana sin que se alteren sus propiedades.

Una muestra representativa de cada lote preparado debe seleccionarse para su control de esterilidad incubándose a 35-37 °C por un período mínimo de 24h.⁸⁰

Volumen

El volumen del medio de cultivo dependerá del diámetro interno de la placa de Petri que se esté utilizando. Deberá ser un volumen tal, que nos permita alcanzar

⁸⁰Dra. BIANCHINI Hebe, Curso de microbiología clínica, Universidad Nacional del Litoral, Publicaciones latinoamericanas, Buenos Aires, 2008, capítulo 4, páginas 57 - 62



UNIVERSIDAD DE CUENCA

una altura del medio de cultivo de 4 mm. Esto significa que para una placa estándar de 100 mm de diámetro interno el volumen a utilizar será 30 ml. Si la altura alcanzada por el medio de cultivo es de 2 a 3 mm, en lugar de 4 mm, pueden producirse variaciones significativas en los diámetros de los halos de inhibición, provocando cambios en la interpretación de la sensibilidad o resistencia.⁸⁰

pH

El pH del medio de cultivo debe ser una variable a controlar con la preparación de cada lote de placas preparadas de medio de cultivo. El agar debe poseer un pH entre 7,2 y 7,4 a temperatura ambiente y debe controlarse una vez que haya gelificado. Si el pH es demasiado bajo algunos antibacterianos pueden verse afectados, por ejemplo, los aminoglucósidos, las quinolonas y los macrólidos tendrían menor actividad mientras que las tetraciclinas mostrarían una mayor actividad.⁸⁰

Humedad

El exceso de humedad en la superficie de las placas del medio de cultivo debe ser eliminada debido a que afecta el fenómeno de difusión (las placas de por sí deben estar húmedas y no secas pero nunca deben presentar humedad en exceso). Este procedimiento se puede realizar incubando las mismas durante 10-30 minutos a una temperatura de 35 °C o abiertas bajo un flujo laminar a temperatura ambiente. Las placas después de este procedimiento y antes de su uso deben estar con la superficie húmeda sin gotas de condensación y las tapas correspondientes deben estar secas.⁸¹

Suplementos

⁸¹Dra. BIANCHINI Hebe, Curso de microbiología clínica, Universidad Nacional del Litoral, Publicaciones latinoamericanas, Buenos Aires, 2008, capítulo 4, páginas 57 - 62



UNIVERSIDAD DE CUENCA

El agregado de sangre como suplemento está indicado con exclusividad para aquellos microorganismos que no puedan desarrollarse en el agar Mueller Hinton satisfactoriamente, por ejemplo: *Streptococcus* spp. Para ésto se debe adicionar sangre de carnero estéril y desfibrinada en una concentración final de 5 % V/V una vez que el agar haya sido esterilizado y enfriado a una temperatura tal que no haya gelificado, para prevenir la hemólisis por efecto de la misma.⁸¹

2. Discos con antibacterianos

Conservación

Los discos que contienen los diferentes antibacterianos y que son de uso diario deben conservarse refrigerados a temperaturas de 2 a 8 °C o a temperaturas de -18°C a -20°C según la necesidad (el stock de discos debe mantenerse a esta última temperatura). Deben estar protegidos de la luz; esto último es importante para drogas como las quinolonas y el cloranfenicol.

Se debe hacer una consideración acerca de los discos de antibacterianos que contengan drogas de la familia de los betalactámicos y carbapenemes ya que éstos son más lábiles al efecto de la temperatura. Por esta razón es conveniente mantener los discos de uso diario por un periodo no mayor a 7 días a temperaturas entre 2°C a 8°C.

Para la realización de la prueba se deben retirar del refrigerador previamente (entre 30-60 minutos) de modo tal que adquieran la temperatura ambiente para poder ser utilizados (esto disminuye la condensación que podría formarse cuando el aire caliente se contacta con los discos fríos).

Se debe tener en cuenta para la conservación de los discos, la utilización de sustancias desecantes, las cuales evitan el exceso de humedad que puede afectarlos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Sólo deben utilizarse aquellos discos que no hayan alcanzado la fecha de caducidad expuesta en la etiqueta de los mismos.⁸²

3. Escala de turbidez

Uno de los pasos para la realización de la prueba de difusión por discos es la preparación del inóculo bacteriano, la estandarización de este paso es muy importante y para ello se debe utilizar un patrón de turbidez de BaSO_4 equivalente al patrón 0,5 de la escala de Mc Farland. La preparación del tubo que se utiliza para comparar corresponde al 0,5 del primer tubo de la escala, equivalente a $1-2 \times 10^8$ células/ml. Se realiza de la siguiente manera:

Agregar 0,5 ml de una solución de BaCl_2 0,048 M (esta solución es 1,175% P/V $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) a 99,5 ml de una solución H_2SO_4 0,18 M (1% V/V) con un movimiento constante para mantenerlo en suspensión.

Se debe verificar en un paso posterior que el estándar preparado de este modo posea la densidad correcta y esto se realiza utilizando un espectrofotómetro como aparato de medición leyendo a 625 nm. El estándar así preparado debe transferirse en alícuotas de 4-6 ml dentro de tubos con tapa del mismo tamaño que los que se utilizarán para la preparación del inóculo bacteriano. El estándar debe mantenerse a temperatura ambiente y al abrigo de la luz y cada vez que se utilice debe previamente ser agitado para homogeneizar la turbidez. El estado del estándar se debe verificar con cierta periodicidad (mensual) y en caso de detectarse la presencia de partículas grandes debe reemplazarse.⁸³

⁸²Dra. BIANCHINI Hebe, Curso de microbiología clínica, Universidad Nacional del Litoral, Publicaciones latinoamericanas, Buenos Aires, 2008, capítulo 4, páginas 57 - 62

⁸³Dra. BIANCHINI Hebe, Curso de microbiología clínica, Universidad Nacional del Litoral, Publicaciones latinoamericanas, Buenos Aires, 2008, capítulo 4, páginas 57 - 62



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Principales causas de error en los resultados de la prueba de difusión con discos

Las siguientes causas de error se deberán considerar al realizar los ensayos diarios:

- Errores administrativos en la transcripción de datos
- Lectura errónea de los diámetros de inhibición
- Contaminación de los inóculos
- Inóculos muy concentrados o demasiado diluidos.
- Incorrecta temperatura y/o atmósfera de incubación
- Incorrecto almacenamiento de los discos que contienen los antibacterianos.⁸³

DETERMINACIÓN DE BETALACTAMASAS DE EXPECTRO EXTENDIDO (BLEE)

Las BLEE, como enzimas plasmídicas, son eficientemente inhibidas por el ácido clavulánico, propiedad que ha llevado al diseño de métodos para detectarlas por la producción de un fenómeno sinérgico entre una cefalosporina de tercera generación, por ejemplo ceftazidima o cefotaxima, y ácido clavulánico en ensayos por difusión en agar usando discos con estos compuestos.

Generalidades sobre los métodos de detección de BLEE

Existen diferentes técnicas mediante las cuales se puede deducir la presencia de una BLEE, que se basan en la capacidad del ácido clavulánico para incrementar la actividad de una cefalosporina de tercera generación gracias al efecto inhibitorio que este compuesto ejerce sobre las BLEE.

En el año 1998, el NCCIS recomendaba el **método de difusión** y su aplicación al estudio de sinergia entre cefalosporinas de tercera generación y ácido clavulánico (AC) descrito por Jarlier, que consiste en efectuar una prueba de susceptibilidad a cefalosporinas de tercera generación por ejemplo: cefotaxima (CFTX) y/o



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ceftazidima (CFZD) colocando discos conteniendo estos antimicrobianos y un disco con AC (en su defecto, un disco con amoxicilina/ácido clavulánico) conteniendo 10 µg de inhibidor, a una distancia razonable (20 mm). Si la cepa ensayada resulta ser productora de una BLEE, se produce incremento del halo de inhibición en la zona de interconexión entre la cefalosporina y el AC. en relación al disco de cefalosporina sola o ambas, también la presencia de halo en forma de huevo conocido como “efecto huevo”, esto se puede observar entre la Amoxicilina/Ácido clavulánico y una de las cefalosporinas o ambas.

Posteriormente, en el año 2000, la NCCIS ha recomendado el **método de doble difusión con discos**, como técnica estandarizada y más reproducible. Sin embargo, este método ha sido estandarizado sólo para *E. coli*, *K. pneumoniae* y *K. oxytoca*. Se realiza como el método convencional de difusión en agar, en placas de agar Mueller-Hinton, con un inóculo Mac Farland 0,5 y ensayando 4 discos: CFZD, CFZD + AC, CFTX y CFTX + AC.

Se incuba normalmente en atmósfera normal durante 16 a 18 horas a 37°C, se miden los halos de inhibición en forma convencional. El aumento del halo en más de 5 mm con los discos conteniendo la mezcla de cefalosporina y AC en relación al disco de cefalosporina sola, para las dos o al menos uno de las dos cefalosporinas (CFZD o CFTX), se considera confirmatorio para la presencia de BLEE.^{84,85}

⁸⁴ ZEMELMAN, Raúl, Detección de β-lactamasas de espectro extendido en el laboratorio de microbiología, Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rci/v19s2/art05.pdf> FECHA DE CONSULTA: 26 de julio de 2010.

⁸⁵CONTROL DE CALIDAD SEIMC, β-LACTAMASAS DE ESPECTRO AMPLIADO. DISPONIBLE EN:http://www.seimc.org/control/revi_bacte/kpbpea.htm. FECHA DE CONSULTA: 26 de julio del 2010.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

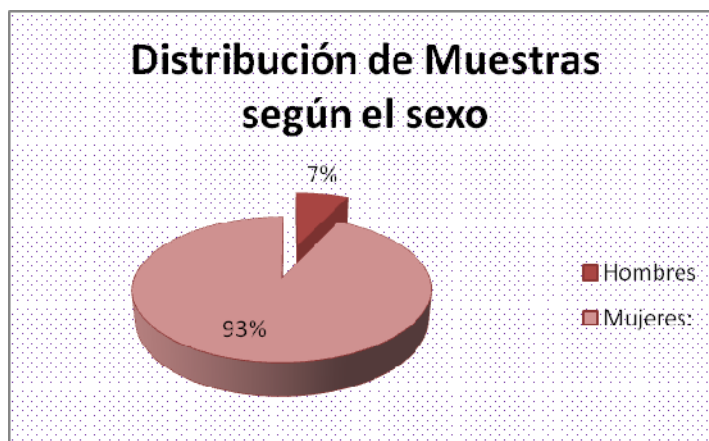
CAPÍTULO 3: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este trabajo, se investigaron 200 muestras de orina de pacientes procedentes de la Clínica Humanitaria de la Fundación Pablo Jaramillo, que por orden médica necesitaban la realización de un urocultivo.

TABLA 3.1. Repartición del número de muestras según el sexo y el rango de edad dentro de cual oscila cada grupo.

Sexo	Muestras		Rango de edad
	Número	Porcentaje	
Hombres	14	7%	2 - 45 años
Mujeres:	186	93%	10 meses - 71 años

GRÁFICO 3.1. Distribución del número de muestras según el sexo.



En el gráfico 3.1 se puede observar que existe un número mayor de muestras correspondientes a mujeres con un porcentaje del 93%, en relación a los hombres con un 7%, debido a que la Fundación Pablo Jaramillo es una clínica de maternidad, además la población femenina es la que sufre con mayor frecuencia infecciones de vías urinarias, por razones anatómicas y/o trastornos hormonales.

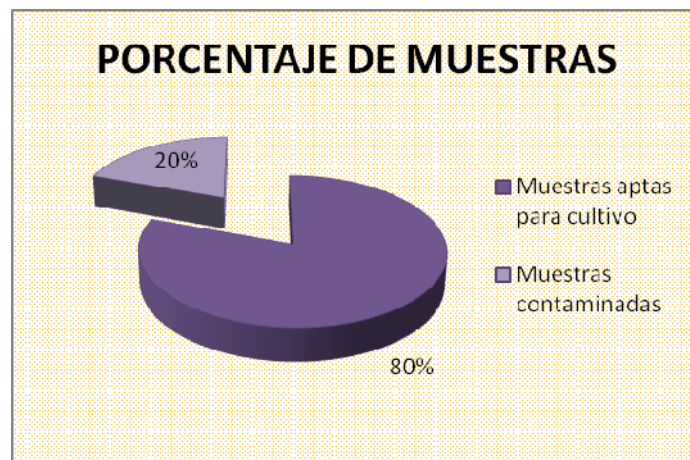


UNIVERSIDAD DE CUENCA

TABLA 3.2. Número de muestras de orina contaminadas y aptas para el cultivo.

Tipo de Muestras	Muestras	
	Número	Porcentaje
Muestras aptas para cultivo	161	80%
Muestras contaminadas	39	20%

GRÁFICO 3.2. Porcentaje de muestras de orina contaminadas y aptas para el cultivo.



En el gráfico3.2 se puede observar el número de muestras con su respectivo porcentaje, obteniéndose 161 (80%) de muestras aptas para el cultivo y 39 (20%) de muestras contaminadas.

En el estudio “CULTIVOS DE ORINA RECOGIDOS EN UN SERVICIO DE URGENCIAS” realizado por la Sociedad Española de Enfermería de Urgencias y Emergencias, en octubre de 2007, a cargo del Dr. M. Jiménez Carrascosa, los



UNIVERSIDAD DE CUENCA

porcentajes de muestras fueron: un 80% de muestras aptas para el cultivo y un 11% de muestras contaminadas.⁸⁶

Comparándolos con los resultados de esta investigación, tenemos un porcentaje de muestras aptas para el cultivo igual al del estudio antes mencionado pero con respecto al porcentaje de muestras contaminadas los resultados fueron mayores, esto podría deberse a la mala toma de muestra por parte de los pacientes.

TABLA 3.3. Cantidad de cultivos positivos y negativos obtenidos.

TIPO DE CULTIVOS	CULTIVOS	
	Número	Porcentaje
CULTIVOS POSITIVOS	131	81%
CULTIVOS NEGATIVOS	30	19%

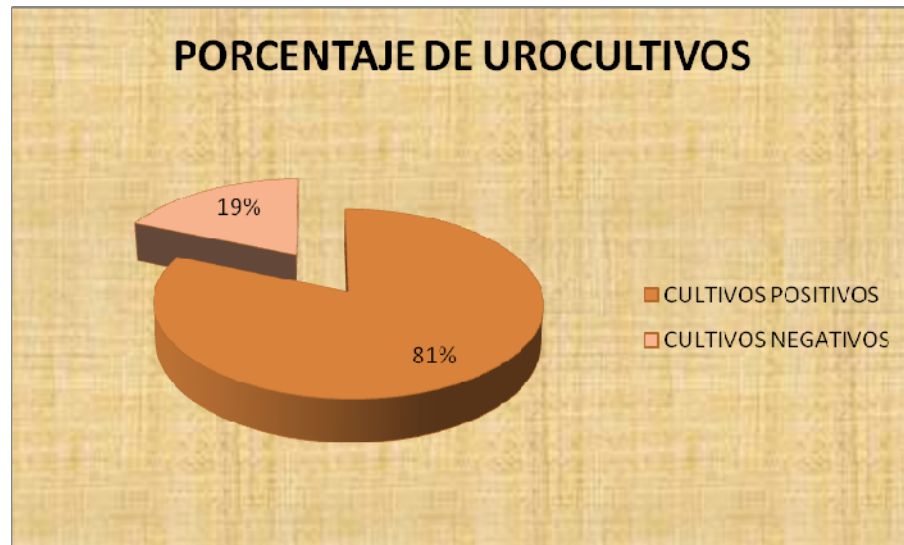
Nota: Se consideró cultivo positivo cuando el recuento fue mayor a 100.000 UFC/ml y cultivo negativo con un recuento menor a 100.000 UFC/ml.

⁸⁶CARRASCOSA, M. Jiménez, CERRO, C. Ignacio, NAVARRO, Miguez, RIVAS, Acero. FERNÁNDEZ, Pascual, CAÑADAS Franco, **Cultivos de orina recogidos en un Servicio de Urgencias, DISPONIBLE EN:**http://www.enfermeriadeurgencias.com/ciber/PRIMERA_EPOCA/2007/octubre/cultivosdeorina.htm
FECHA DE CONSULTA: 20 de Octubre de 2010



UNIVERSIDAD DE CUENCA

GRÁFICO 3.3. Porcentaje de cultivos positivos y negativos.



Se puede observar en este gráfico, el número de cultivos con su respectivo porcentaje, encontrándose 131 (81%) de cultivos positivos y 30 (19%) de cultivos negativos.

En el estudio "INCREMENTO DE LOS UROCULTIVOS POSITIVOS EN UN HOSPITAL DE CUARTO NIVEL DE ATENCIÓN" realizado en el Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín, Colombia, en el año 2005, por el Dr. Jaime Alberto López y otros, los resultados abordaron un 79.5% de cultivos positivos y un 20.5% de cultivos negativos⁸⁷, con respecto a nuestra investigación estos datos son similares.

⁸⁷ASTETE, Santiago, FLORES, Fabricio, BUCKLEY, Alexandre, VILLARREAL, Juan, Sensibilidad antibiótica de los gérmenes causantes de infecciones urinarias en pacientes ambulatorios en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza. DISPONIBLE EN: http://www.revistainfectio.org/site/Portals/0/volumen10_1/INCREMENTO%20DE%20LOS%20UROCULTIVOS%20POSITIVOS%20EN%20UN%20HOSPITAL%20DE%20CU.pdf. FECHA DE CONSULTA: 20 de octubre de 2010.



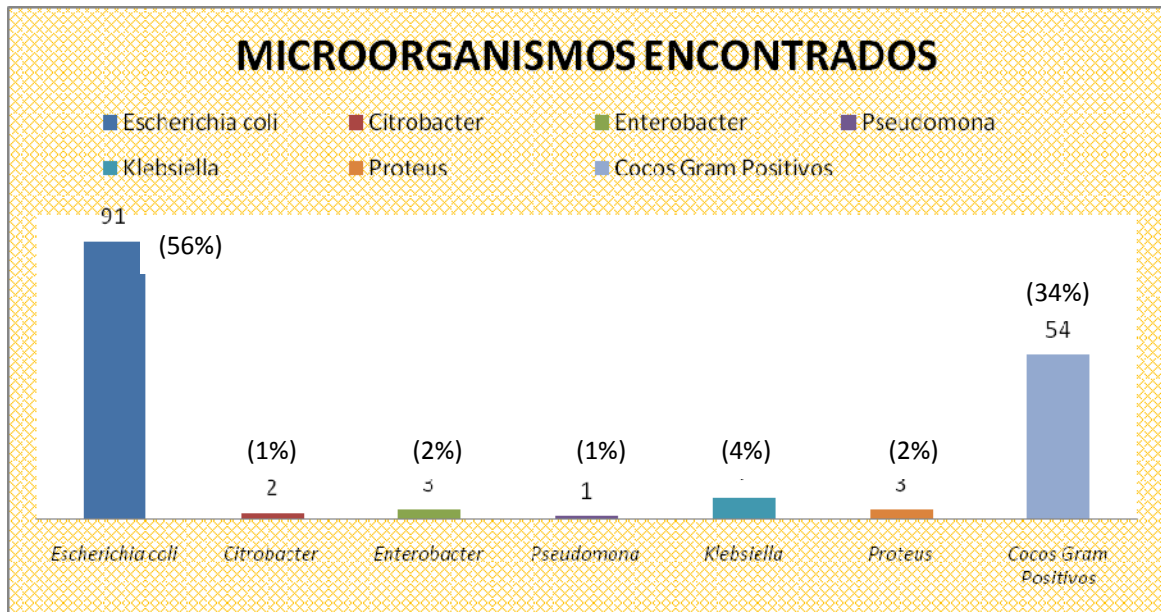
UNIVERSIDAD DE CUENCA

TABLA3.4. Tipos de microorganismos encontrados.

	Número de Géneros y especies de los bacilos encontrados	Género	
		Número	Porcentaje
Cocos Gram Positivos	54		34%
<i>Escherichia:</i> <i>Coli</i>		91	56%
<i>Citrobacter:</i>		2	
<i>amalonaticus</i>	1		1%
<i>freundii</i>	1		
<i>Enterobacter:</i>		3	
<i>agglomerans</i>	2		2%
<i>gergoviae</i>	1		
<i>Klebsiella:</i>		7	
<i>oxytoca</i>	2		4%
<i>ozaenae</i>	5		
<i>Proteus:</i>		3	
<i>mirabilis</i>	1		2%
<i>vulgaris</i>	2		
<i>Pseudomona:</i>		1	
<i>aeruginosa</i>	1		1%



GRÁFICO 3.4. Tipos de microorganismos encontrados.



En este gráfico se representan los diferentes microorganismos obtenidos durante el desarrollo práctico, indicándonos la cantidad de cultivos conseguidos con su respectivo porcentaje de la siguiente manera *E. coli* fue aislada en 91 cultivos con un porcentaje estimado del 56% (bacteria que fue objeto de estudio), seguida de Cocos Gram Positivos encontrados en 54 cultivos con un porcentaje del 34%, *Klebsiella* en 7 cultivos con un 4%, *Proteus* y *Enterobacter* fueron aisladas 3 cepas correspondiéndoles un 2%, *Citrobacter* y *Pseudomonas* fueron hallados en un cultivo con 1% para cada uno.

En los estudios: “ANÁLISIS DE CEPAS AISLADAS EN UROCULTIVOS Y SU SENSIBILIDAD ANTIBIÓTICA EN UN HOSPITAL TIPO 4”, en Chile, realizada por el Dr. Julio Brousse, en julio 2006, el porcentaje de *E. coli* encontrado fue de un 84,01%.⁸⁸

⁸⁸Dr. BROUSSE, Julio, SANZ PÉREZ, Carla, HEIM HALES, Rodrigo, VALDEVENITO ALVARADO, Gonzalo, Análisis de cepas aisladas en urocultivos y su sensibilidad antibiótica en un hospital tipo 4. DISPONIBLE EN: <http://www.acem.cl/remis/05%20-%20Trabajo%202.pdf>. FECHA DE CONSULTA: 20 de octubre de 2010



UNIVERSIDAD DE CUENCA

“SENSIBILIDAD ANTIBIÓTICA DE LOS GÉRMENES CAUSANTES DE INFECCIONES URINARIAS EN PACIENTES AMBULATORIOS EN EL HOSPITAL NACIONAL ARZOBISPO LOAYZA”, realizado por los doctores: Santiago Astete, Fabricio Flores Fukuda, Alexandre Buckley, Juan Villarreal Menchola, en Perú, en noviembre de 2004, los resultados de cultivos positivos para *E. coli* fueron de 88.4%.⁸⁹

Comparando con los resultados de esta investigación se puede resaltar la alta incidencia de *E. coli* en urocultivos, pudiendo ser porque es la bacteria más frecuentemente aislada en los cultivos de orina, ya que es un comensal del intestino y por diferentes factores puede causar enfermedad en las vías urinarias.

TABLA 3.5. Número de casos de BLEE positivos y negativos con respecto a la cantidad de cultivos de *E. coli* aislados.

		Número de cultivos	Porcentaje
Betalactamasas de Espectro Extendido:	BLEE Negativo	84	92%
	BLEE Positivo	7	8%

⁸⁹ ASTETE, Santiago, FLORES, Fabricio, BUCKLEY, Alexandre, VILLARREAL, Juan, Sensibilidad antibiótica de los gérmenes causantes de infecciones urinarias en pacientes ambulatorios en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza. DISPONIBLE EN: http://www.revistainfectio.org/site/Portals/0/volumen10_1/INCREMENTO%20DE%20LOS%20UROCULTIVOS%20POSITIVOS%20EN%20UN%20HOSPITAL%20DE%20CU.pdf. FECHA DE CONSULTA: 20 de octubre de 2010.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

GRÁFICO 3.5. Porcentaje de muestras positivas de BLEE con respecto a los cultivos de *E. coli*.



En el gráfico 3.5 se puede apreciar la cifra de casos positivos de BLEE, que corresponden a 7 con un porcentaje del 8% y de BLEE negativos 84 que corresponde a un 92%, con respecto a las 91 cultivos de *E. coli* aislados durante el desarrollo práctico.

Haciendo una comparación con otros estudios como: “*Escherichia coli* PRODUCTORES DE BETALACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO EN HOSPITALES ESPAÑOLES” la prevalencia global en España de cepas productoras de BLEE para *E. coli* fue del 0.5% aisladas de urocultivos, efectuada por el grupo de infectología del mencionado hospital, procedentes de personas con un amplio rango de edad comprendido entre 0-93 años, durante el período de marzo a junio del año 2.000.

En este mismo estudio nos indican los porcentajes obtenidos en años anteriores, así por ejemplo en Barcelona entre los años de 1994 y 1996, encontrando de BLEE un porcentaje igual al 0,14% para *E. coli*. En otro estudio realizado en el



UNIVERSIDAD DE CUENCA

mismo país entre los años de 1997-1999 los porcentajes de aislamiento de cepas productoras de BLEE obtuvo el siguiente resultado *E. coli*, 0,5%.⁹⁰

“DETERMINACIÓN DE BETALACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO EN GÉRMENES NOSOCOMIALES DEL HOSPITAL SAN JERÓNIMO”, Montería, Universidad del Valle. Calí – Colombia, año 2003, con un porcentaje de cepas BLEE positivas de *E. coli* de 20.5%, investigación ejecutada por: Pedro Martínez, Bact., Máximo Mercado, M.D., Salim Mátar, Ph.D⁹¹

“PREVALENCIA DE BETALACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO EN *E. coli*, DEL HOSPITAL OCCIDENTE DE KENNEDY”. Nivel III. Bogotá. Período julio- diciembre 2004. Obteniéndose una prevalencia de 9.5%. Estudio realizado por el Dr. José Garzón.

En otros estudios similares realizados en otros países de América Latina, las Betalactamasas de Espectro Extendido en cepas de *E. coli* tuvieron porcentajes del 5% en Argentina, 7% en Costa Rica y 7 % en Uruguay.⁹²

DETECCIÓN DE BETALACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO EN *E. coli* AISLADOS EN UNA CLÍNICA DE VILLAVICENCIO, Colombia, efectuado por la

⁹⁰RAMÓN HERNÁNDEZ, José, PASCUALA, Álvaro, CANTÓN, Rafael, MARTÍNEZ, Luis y Grupo de Estudio de Infección Hospitalaria, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* productores de betalactamasas de espectro extendido en hospitales españoles (Proyecto GEIH-BLEE 2000). Disponible en: <http://external.doyma.es/pdf/28/28v21n02a13042863pdf001.pdf>. Fecha de consulta: 2 de octubre del 2010.

⁹¹MARTÍNEZ, Pedro, Bact., MERCADO, Máximo, M.D., MÁTAR, Salim, Ph.D. Determinación de Betalactamasas de Espectro Extendido en gérmenes nosocomiales del hospital San Jerónimo, Montería, Universidad del Valle. Calí – Colombia. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/283/28334404.pdf>. Fecha de consulta: 2 de Octubre del 2010.

⁹² GARZÓN, José, LEMOS, Elkin, RIVAS, Romelia. Prevalencia de Betalactamasas de Espectro Extendido en *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca* del Hospital occidente de Kennedy. Nivel III. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/562/56220204.pdf>. Fecha de consulta: 2 de octubre del 2010.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

doctora Liliana Sánchez, en septiembre del 2008 obteniéndose un porcentaje de 3.44%.⁹³

“CARACTERIZACIÓN MOLECULAR Y DETECCIÓN DE BETALACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO EN CEPAS DE *E. coli* AISLADAS EN LAS UNIDADES DE CUIDADOS INTENSIVOS DE UN HOSPITAL UNIVERSITARIO”. Investigación a cargo de los doctores: Armindo Perozo y Maribel Castellano, en Maracaibo, en diciembre 2007. Con un porcentaje de 39.02%.⁹⁴.

“DETECCIÓN DE BETALACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO EN CEPAS DE LA FAMILIA *ENTEROBACTERIACEAE*”. Maracaibo, junio 2009. La investigación a cargo de los doctores: Armindo Perozo y Maribel Castellano las cepas BLEE positivas para *E. coli* fue del 18,34%.⁹⁵

Como se puede observar la prevalencia ha ido aumentando a medida que ha avanzado el tiempo y varía en cada lugar, es decir que las Betalactamasas de Espectro Extendido podrían llegar a ser un problema clínico, epidemiológico y económico creciente, que probablemente se deba principalmente al uso indiscriminado de cefalosporinas de tercera generación que posiblemente provocarían fracasos terapéuticos, afectando la calidad de vida del paciente.

⁹³SÁNCHEZ, Liliana, RÍOS, Rodrigo, MATTAR, Salim. Detección de Betalactamasas de Espectro Extendido en *E. coli* y *Klebsiella pneumoniae* aislados en una Clínica de Villavicencio, Colombia. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/284/2844404.pdf>. Fecha de consulta: 2 de Octubre del 2010.

⁹⁴PEROZO-MENA, Armindo; CASTELLANO-GONZÁLEZ, Maribel; GINESTRE-PÉREZ, Messaria y HARRIS, Belinda. Caracterización Molecular y Detección de Betalactamasas de Espectro Extendido en Cepas de *E. coli* y *K. pneumoniae* Aisladas en las Unidades de Cuidados Intensivos de un Hospital Universitario. Disponible en: D:\Kasmera - bCaracterización Molecular y Detección de Betalactamasas de Espectro Extendido en Cepas de *E. coli* -y *K. pneumoniae* Aisladas en las Unidades de Cuidados Intensivos de un Hospital Universitario-b.mht. Fecha de consulta: 2 de Octubre del 2010.

⁹⁵PEROZO MENA, Armindo José y CASTELLANO GONZÁLEZ, Maribel. Detección de Betalactamasas de Espectro Extendido en cepas de la familia *Enterobacteriaceae*. Disponible en: D:\Kasmera - bDetección de Betalactamasas de Espectro Extendido en cepas de la familia *Enterobacteriaceae*-b.mht. Fecha de consulta: 2 de Octubre del 2010.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

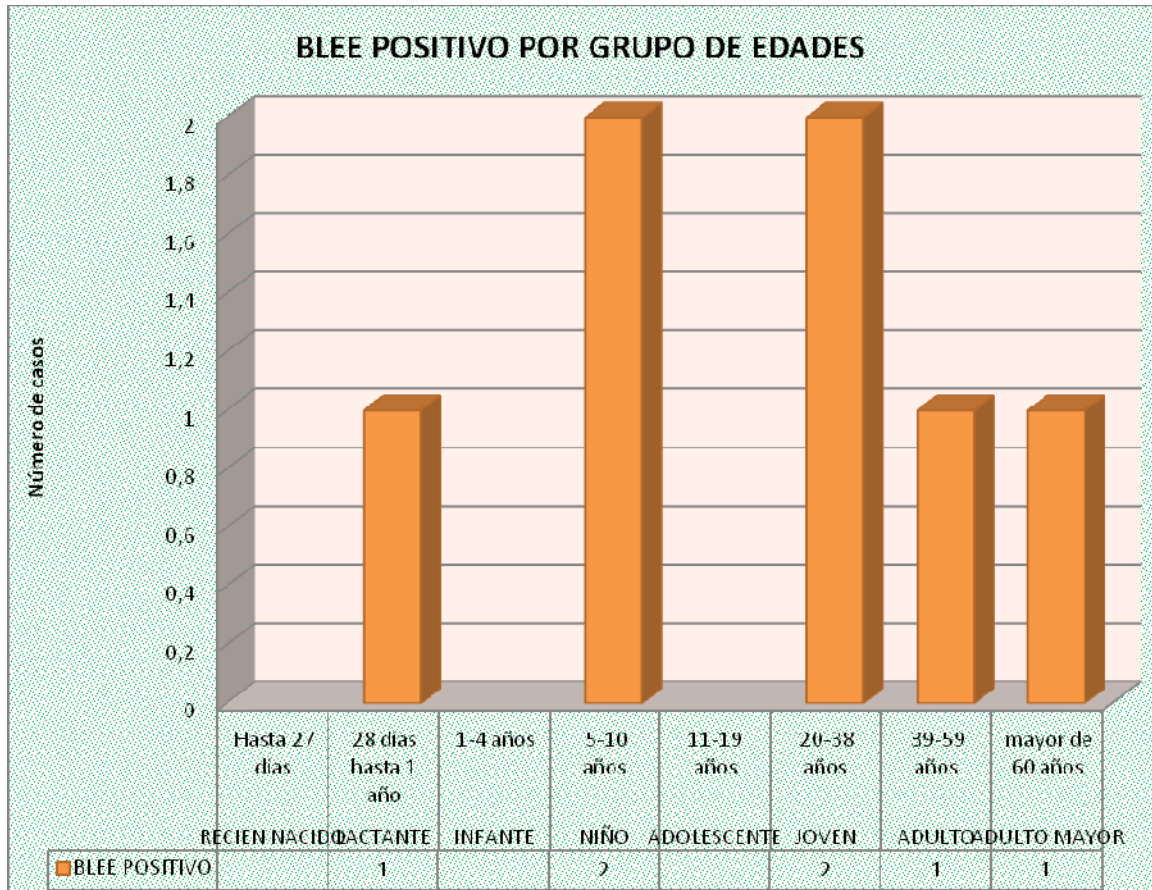
TABLA 3.6. Distribución de casos positivos de Betalactamasas de Espectro Extendido según grupos de edades.

CLASIFICACIÓN POR EDADES	INTERVALOS DE EDADES	BLEE POSITIVO	
		Número	Porcentaje
RECIEN NACIDO	Hasta 27 días		
LACTANTE	28 días hasta 1 año	1	14%
INFANTE	1-4 años		
NIÑO	5-10 años	2	29%
ADOLESCENTE	11-19 años		
JOVEN	20-38 años	2	29%
ADULTO	39-59 años	1	14%
ADULTO MAYOR	mayor de 60 años	1	14%

Tabla realizada por: Johanna Enríquez – XimenaPeralta



GRÁFICO 3.6. Casos positivos de BLEE por grupos de edades.



En este gráfico se puede observar la cifra de casos positivos de BLEE por grupos de edades con sus correspondientes porcentajes así; se ha obtenido un caso en un lactante (14%), dos en niños (29%), dos en jóvenes (29%), en adultos uno (14%) y en adultos mayores uno (14%), según intervalos de edades realizados por las autoras de esta tesis.

En otras investigaciones no existen datos que indiquen el número de casos de BLEE positivos para *E. coli* por grupos de edad.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

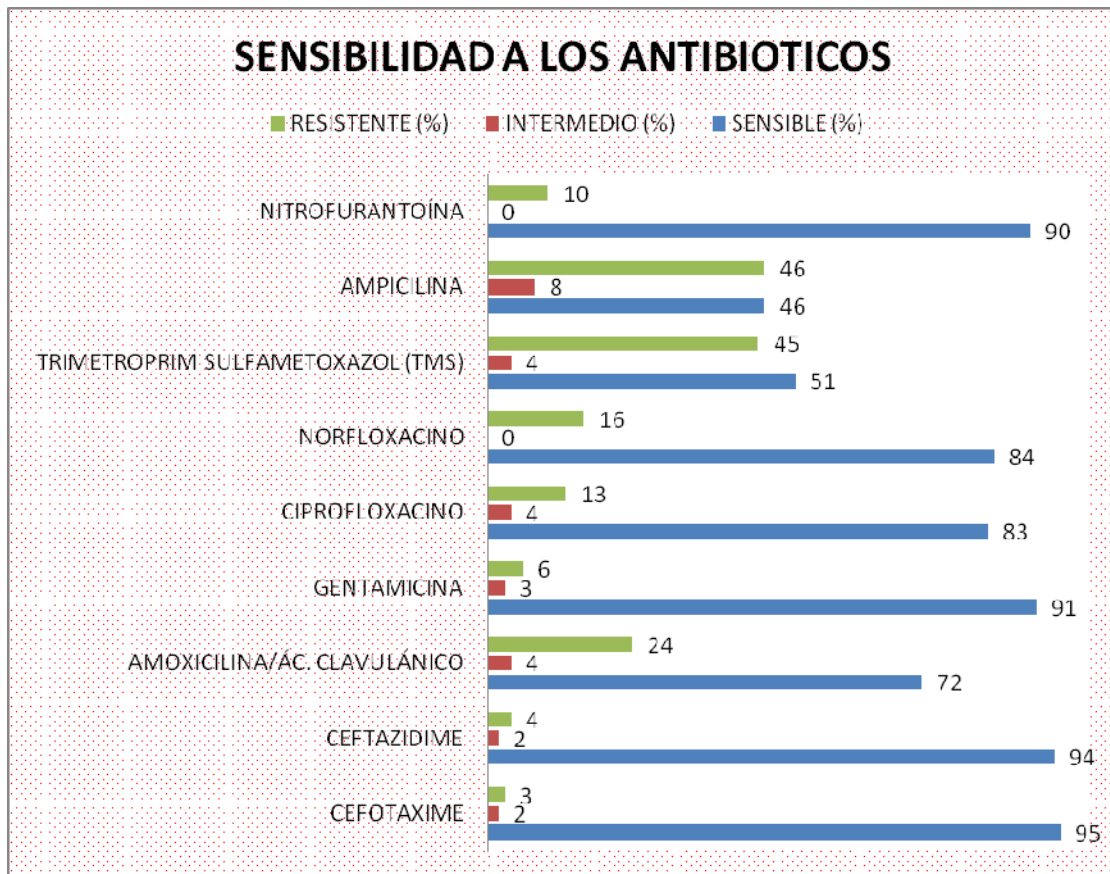
TABLA 3.7. Sensibilidad a los antibióticos utilizados en el estudio.

Antibióticos	SENSIBLE		INTERMEDIO		RESISTENTE	
	Número de cultivos	Porcentaje (%)	Número de cultivos	Porcentaje (%)	Número de cultivos	Porcentaje (%)
CEFOTAXIME	86	95	2	2	3	3
CEFTAZIDIME	85	94	2	2	4	4
AMOXICILINA/ÁC. CLAVULÁNICO	65	72	4	4	22	24
GENTAMICINA	80	91	3	3	5	6
CIPROFLOXACINO	80	83	4	4	13	13
NORFLOXACINO	76	84	0	0	15	16
TRIMETROPRIM SULFAMETOXAZOL (TMS)	46	51	4	4	41	45
AMPICILINA	42	46	7	8	42	46
NITROFURANTOÍNA	82	90	0	0	9	10



UNIVERSIDAD DE CUENCA

GRÁFICO 3.7.Sensibilidad a los antibióticos utilizados en este estudio expresada en porcentaje.



Este gráfico nos muestra el número de cultivos que resultaron sensibles, intermedios y resistentes para cada antibiótico durante el desarrollo práctico, indicándonos que las cepas de *E. coli* aisladas fueron sensibles para los antibióticos, en el siguiente orden decreciente: Cefotaxime (95%), Ceftazidime (94%), Gentamicina (91%), Nitrofurantoína (90%), Norfloxacino (84%), Ciprofloxacino (83%), Amoxicilina/Ác. Clavulánico (72%), Trimetoprim Sulfametoxazol (51%), Ampicilina (46%).

En los estudios: "ANÁLISIS DE CEPAS AISLADAS EN UROCULTIVOS Y SU SENSIBILIDAD ANTIBIÓTICA EN UN HOSPITAL TIPO 4", en Chile, realizada por el Dr. Julio Brousse, en julio 2006, la sensibilidad de antimicrobianos para *E.*



UNIVERSIDAD DE CUENCA

colifue: Ceftazidima (96,64%), Nitrofurantoína (95,89%), Gentamicina (95.52%), Ciprofloxacino (95.52%), TMS (72,76%), Ampicilina (52,98%).⁹⁶

“SENSIBILIDAD ANTIBIÓTICA DE LOS GÉRMENES CAUSANTES DE INFECCIONES URINARIAS EN PACIENTES AMBULATORIOS EN EL HOSPITAL NACIONAL ARZOBISPO LOAYZA”, realizado por los doctores: Santiago Astete, Fabricio Flores Fukuda, Alexandre Buckley, Juan Villarreal Menchola, en Perú, en noviembre de 2004, los resultados de sensibilidad para *E. coli*: Ceftazidima 74,7 %, Cefotaxima 70,4%, Ciprofloxacino 30,2 %, Norfloxacino 30,8%, Gentamicina 38,6 %, Ampicilina 6,9 %, Nitrofurantoína 29,2%.⁹⁷

En comparación con nuestra investigación se puede observar que cada antibiótico tiene diferente tipo de sensibilidad para la misma bacteria, esto básicamente dependería del uso de antibióticos en cada lugar.

⁹⁶Dr. BROUSSE, Julio, SANZ PÉREZ, Carla, HEIM HALES, Rodrigo, VALDEVENITO ALVARADO, Gonzalo, Análisis de cepas aisladas en urocultivos y su sensibilidad antibiótica en un hospital tipo 4. DISPONIBLE EN: <http://www.acem.cl/remes/05%20-%20Trabajo%202.pdf>. FECHA DE CONSULTA: 20 de octubre de 2010.

⁹⁷ASTETE, Santiago, FLORES, Fabricio, BUCKLEY, Alexandre, MENCHOLA, Juan Villarreal. Sensibilidad antibiótica de los gérmenes causantes de infecciones urinarias en pacientes ambulatorios en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza, DISPONIBLE EN: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rspm/v17n1/a02v17n1.pdf>. FECHA DE CONSULTA: 20 de octubre de 2010.

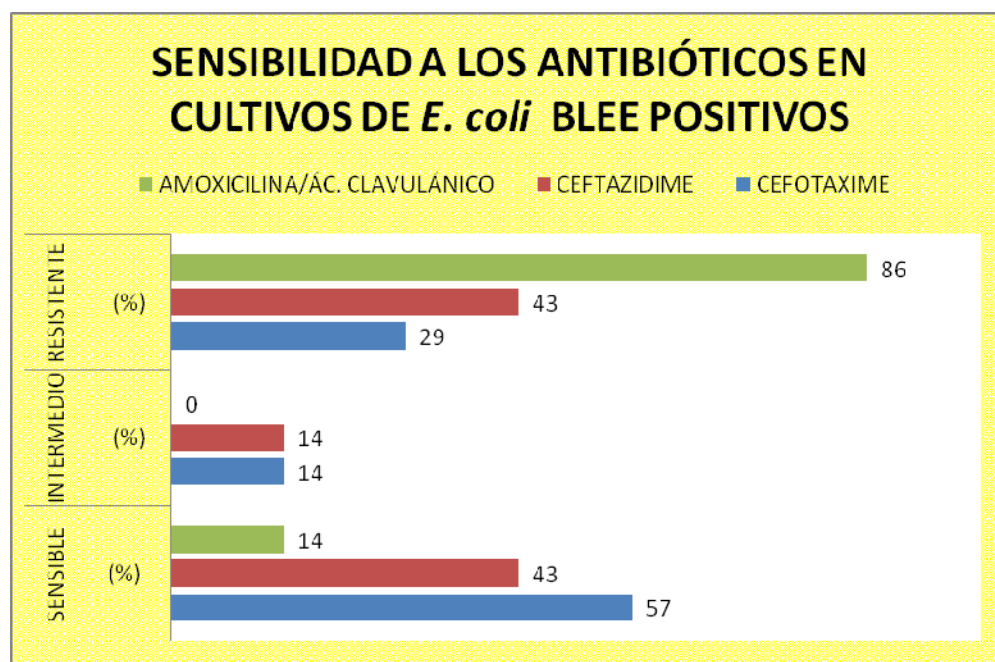


UNIVERSIDAD DE CUENCA

TABLA 3.8. Sensibilidad a los antibióticos utilizados para la determinación de BLEE en los cultivos de *E. coli*. BLEE positivos.

	SENSIBLE		INTERMEDIO		RESISTENTE	
	Número de cultivos	Porcentaje (%)	Número de cultivos	Porcentaje (%)	Número de cultivos	Porcentaje (%)
CEFOTAXIME	4	57	1	14	2	29
CEFTAZIDIME	3	43	1	14	3	43
AMOXICILINA/ÁC. CLAVULÁNICO	1	14	0	0	6	86

GRÁFICO 3.8. Sensibilidad a los antibióticos utilizados para la determinación de BLEE en los cultivos de *E. coli*. BLEE positivos, expresada en porcentaje.



En este gráfico se puede mostrar la interpretación de las pruebas de sensibilidad para los antibióticos utilizados para la determinación de BLEE, expresada en porcentaje, como se puede observar la sensibilidad para cada uno de ellos fue: Cefotaxime (57%), Ceftazidime (43%), Amoxicilina/Ác. Clavulánico(14%).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

“PREVALENCIA DE BETALACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO EN *E. coli*, DEL HOSPITAL OCCIDENTE DE KENNEDY”. Nivel III. Bogotá. Período julio- diciembre 2004. Estudio realizado por el Dr. José Garzón. Encontró una sensibilidad del 40% para cefotaxime y ceftazidime un 37%.⁹⁸

En comparación con la investigación realizada se tiene un porcentaje de sensibilidad mayor para cefotaxime y ceftazidime, lo que podría indicar que varía la sensibilidad en cada lugar a estos antibióticos y que muestran una sensibilidad in vitro pero presentarán una resistencia in vivo.

⁹⁸ GARZÓN, José, LEMOS, Elkin, RIVAS, Romelia. Prevalencia de Betalactamasas de Espectro Extendido en *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca* del Hospital occidente de Kennedy. Nivel III. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/562/56220204.pdf>. Fecha de consulta: 2 de octubre del 2010.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. En este estudio se determinó que de noventa y un muestras (56%) de *E. coli*; se recuperó siete muestras (8%) de cepas productoras de Betalactamasas de Espectro Extendido, en urocultivos de pacientes de la Fundación Pablo Jaramillo.
2. La cifra de casos positivos de BLEE por grupos de edades resultó así; un caso en un lactante (14%), dos en niños (29%), dos en jóvenes (29%), en adultos uno (14%) y en adultos mayores uno (14%), pudiendo concluir que las BLEEs se pueden presentar a cualquier edad.
3. Se encontró un total de 161 (80%) muestras aptas para el cultivo, de las cuales 131 (81%) fueron cultivos positivos; es decir, cultivos de los cuales se realizó la prueba de sensibilidad y 30 (19%) fueron cultivos negativos; es decir, cultivos que no necesitaron que se realice la prueba de sensibilidad.
4. De las 161 (80%) muestras procesadas se identificó diversos microorganismos, causantes de infecciones de las vías urinarias (IVU), de las que se recuperó 54 (34%) muestras con Cocos gram positivos, 91 (56%) con *E. coli*, 2 (1%) muestras con *Citrobacter*, 3 (2%) con *Enterobacter*, 7 (4%) con *Klebsiella*, 3 (2%) con *Proteus* y 1 (1%) muestra con *Pseudomona*; concluyendo que el microorganismo que mayormente causa IVUs es *E. coli*.
5. En la determinación de BLEE, se encontró una sensibilidad a los antibióticos para *E. coli*, de la manera siguiente: Cefotaxime (95%), Ceftazidime (94%), Amoxicilina/Ác. Clavulánico (72%). En el caso de los



UNIVERSIDAD DE CUENCA

cultivos BLEE positivos la sensibilidad para estos mismos antibióticos fue menor; obteniéndose: Cefotaxime (57%), Ceftazidime (43%), Amoxicilina/Ác. Clavulánico (14%); es decir las cepas de *E. coli* BLEE positivas son menos sensibles que las cepas de *E. coli* BLEE negativas.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

RECOMENDACIONES

1. Debería implementarse en todos los laboratorios clínicos, la determinación de Betalactamasas de Espectro Extendido, la misma que es muy sencilla y la detección oportuna de estas cepas permitirá impedir su diseminación y lo más importante, brindar una terapia apropiada a pacientes que sufren alguna infección por una bacteria productora de BLEE.
2. Sería necesario el desarrollo de medidas de control eficaces en el uso de antibióticos con el objeto de disminuir el abuso de drogas antimicrobianas, que es la principal causas para la aparición de este tipo de resistencia.
3. Sería interesante determinar la expresión genotípica de las bacterias productoras de BLEE para complementar este estudio; ya que existen diferentes tipos de BLEEs.
4. Este tipo de investigación también debería efectuarse con *Klebsiella pneumoniae*, bacteria nosocomial frecuentemente productora de BLEE.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS:

1. BROOKS, Geo, BUTEL Janet, MORSE Stephen. Microbiología médica de Jawetz, Melnick y Adelberg, 18^a edición. . Capítulos: 7, 16, pág:100 - 102, 243.
2. Dr. SALAZAR DELGADO Wilson, Manual de Prácticas de laboratorio de Microbiología, Quito Ecuador, pág: 67-69.
3. Dra. BIANCHINI Hebe, Curso de microbiología clínica, Universidad Nacional del Litoral, Publicaciones latinoamericanas, Buenos Aires, 2008, Capítulos: 1, 2, 4., pág: 15, 32-33, 57-62.
4. MERCK, Manual de Medios de Cultivo, Darmstadt, Alemania, 1994.
5. MAGFADDIN F. Jean. Pruebas Bioquímicas para la identificación de Bacterias de importancia clínica. Editorial medica Panamericana. Tercera edición. Buenos aires-Bogotá- Caracas-Madrid- México. São Paulo. Capítulos: 7, 9, 15, 16, 18, 27, 28, 39, 40. Pág: 93-97, 114-126, 192-194, 206-208, 223- 234, 301-303, 306, 398-414.
6. FORBES Betty A, SAHM Daniel F, WEISSFELD Alice S. Diagnóstico Microbiológico Bailey Scott, Editorial Médica Panamericana, 12^a Edición, Capítulo 2. Pág: 150 – 151.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

PÁGINAS WEB:

7. TREVIÑO, Mercedes, MARTÍNEZ-LAMAS, Lucía Patricia, ROMERO, Luz, GARCÍA, Carlos, REGUEIRO, Riestray Benito, enfermedades infecciosas y microbiología clínica, disponible en: [http://www.elsevier.es/ficheros/eop/S0213-005X\(09\)00235-3.pdf](http://www.elsevier.es/ficheros/eop/S0213-005X(09)00235-3.pdf), fecha de consulta: 15 de Octubre de 2010.
8. DEL RÍO, Jaime Alberto, ARANGO ÁLVAREZ DEL PINO, Rita, BURITICÁ, Olga Clemencia, ESTRADA, Gloria Inés. PRODUCCIÓN BACTERIANA DE BETALACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO EN PACIENTES DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL DE CALDAS, 2003, disponible en: http://biosalud.ucaldas.edu.co/downloads/Revista%206_8.pdf, fecha de consulta: 15 de Octubre de 2010.
9. Scribd. Enterobacterias. Disponible en: <http://www.scribd.com/doc/6467706/ENTEROBACTERIAS>. FECHA DE CONSULTA: 20 de junio de 2010.
10. Wikia Scien. *Enterobacteriaceae*. Disponible en: <http://salud.wikia.com/wiki/Enterobacteriaceae>. FECHA DE CONSULTA: 20 de junio de 2010.
11. Dra PUMAROLA, Ana. Enterobacterias. Disponible en: <http://clon.uab.es/recursos/descargar.asp?clau='0000002209'>. FECHA DE CONSULTA: 20 de junio de 2010.
12. Hipertextos del área de Biología. *Escherichia coli*. Disponible en: <http://www.biologia.edu.ar/bacterias/ecoliep/ecoliepe.htm>. FECHA DE CONSULTA: 20 de junio de 2010.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

13. Wikia Science. Escherichia coli. Disponible en:
http://salud.wikia.com/wiki/Escherichia_coli. FECHA DE CONSULTA: 20 de junio de 2010.
14. LÓPEZ ACUÑA, Williams y GUEVARA DUNCAN, José M. Infección por *Escherichia coli* enterohemorrágica. Disponible en:
http://sisbib.unmsm.edu.pe/bv/rfmh_urp/v03_n1/a12.htm. FECHA DE CONSULTA: 21 de junio de 2010.
15. ELERGONOMISTA, Microbiología de alimentos, Genética bacteriana, Disponible en: <http://www.elergonomista.com/microbiologia/11s04.htm>
FECHA DE CONSULTA: 20 de julio de 2010.
16. HIDALGO, Marta, Microbiología General, Genética Bacteriana, Disponible en: <http://microral.wikispaces.com/3.+Gen%C3%A9tica+bacteriana>.
FECHA DE CONSULTA: 20 de julio de 2010.
17. AVELLANEDA MARISCAL, Jessica M. Resistencia Bacteriana Generalidades. Disponible en:
<http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/generalidades.pdf>. FECHA DE CONSULTA: 22 de junio de 2010.
18. Tte. Cor. FERNÁNDEZ RIVERÓN, Fernando, Dra. Ponce Martínez, Laida María, y Dra. Machado Betarte, Caridad. Resistencia Bacteriana. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/mil/vol32_1_03/mil07103.pdf. FECHA DE CONSULTA: 21 de junio de 2010.
19. SUSSMANN P, Otto Alberto, MATTOS, Lorenzo, RESTREPO Andrés. Resistencia bacteriana. Disponible en:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

<http://med.javeriana.edu.co/publi/vniversitas/serial/v43n1/0026%20Resistencia.PDF>. FECHA DE CONSULTA: 23 de junio de 2010.

20. Dr. MOREJÓN GARCÍA, Moisés, BETALACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO. UN PROBLEMA ACTUAL. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/apua-cuba/b1-betalactamasas_de_espectro_extendido.pdf. FECHA DE CONSULTA: 27 de junio de 2010.

21. OLIVER, Antonio y CANTÓN, Rafael. Enterobacterias productoras de β -lactamasas de espectro extendido. Disponible en: http://www.seimc.org/control/revi_Bacte/pdf/Blees.pdf. FECHA DE CONSULTA: 27 de junio de 2010.

22. RAMÓN HERNÁNDEZ, José, PASCUALA, Álvaro, CANTÓN, Rafael, MARTÍNEZ, Luis y Grupo de Estudio de Infección Hospitalaria, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* productores de betalactamasas de espectro extendido en hospitales españoles (Proyecto GEIH-BLEE 2000). Disponible en: <http://external.doyma.es/pdf/28/28v21n02a13042863pdf001.pdf>. Fecha de consulta: 2 de octubre del 2010.

23. MARTÍNEZ, Pedro Bact., MERCADO, Máximo, M.D., MÁTAR, Salim, Ph.D. Determinación de Betalactamasas de Espectro Extendido en gérmenes nosocomiales del hospital San Jerónimo, Montería, Universidad del Valle. Calí – Colombia. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/283/28334404.pdf>. Fecha de consulta: 2 de Octubre del 2010.

24. SÁNCHEZ, Liliana, RÍOS, Rodrigo, MATTAR, Salim. Detección de Betalactamasas de Espectro Extendido en *E. coli* y *Klebsiella pneumoniae* aislados en una Clínica de Villavicencio, Colombia. Disponible



UNIVERSIDAD DE CUENCA

en:<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/284/2844404.pdf>. Fecha de consulta: 2 de Octubre del 2010.

25.GARZÓN, José, LEMOS, Elkin, RIVAS, Romelia. Prevalencia de Betalactamasas de Espectro Extendido en *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca* del Hospital occidente de Kennedy. Nivel III. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/562/56220204.pdf>. Fecha de consulta: 2 de octubre del 2010.

26.PEROZO-MENA, Armindo, CASTELLANO-GONZÁLEZ, Maribel; GINESTRE-PÉREZ, Messaria y HARRIS, Belinda. Caracterización Molecular y Detección de Betalactamasas de Espectro Extendido en Cepas de *E. coli* y *K. pneumoniae* Aisladas en las Unidades de Cuidados Intensivos de un Hospital Universitario. Disponible en: D:\Kasmera - bCaracterización Molecular y Detección de Betalactamasas de Espectro Extendido en Cepas de *E. coli* -y *K_ pneumoniae*Aisladas en las Unidades de Cuidados Intensivos de un Hospital Universitario-b.mht. Fecha de consulta: 2 de Octubre del 2010.

27.PEROZO MENA, Armindo José y CASTELLANO GONZÁLEZ, Maribel. Detección de Betalactamasas de Espectro Extendido en cepas de la familia Enterobacteriaceae. Disponible en: D:\Kasmera - Detección de Betalactamasas de Espectro Extendido en cepas de la familia Enterobacteriaceae--b.mht. Fecha de consulta: 2 de Octubre del 2010.

28.MCD LAB, Base de Agar Sangre, Disponible en: http://www.mcd.com.mx/pdfs/base_agar_sangre.pdf FECHA DE CONSULTA: 24 de julio de 2010.

29.MERCK, Manual de Medios de Cultivo, Darmstadt, Alemania, 1994.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- 30.MCD LAB, Agar Eosina y Azul de Metileno, Disponible en:
<http://www.mcd.com.mx/pdfs/AGAR%20EOSINA%20Y%20AZUL%20DE%20METILENO.pdf> FECHA DE CONSULTA: 24 de julio de 2010.
- 31.MCD LAB, Agar Mueller Hinton, Disponible en:
<http://www.mcd.com.mx/pdfs/AGAR%20MUELLER%20HINTON.pdf>.
FECHA DE CONSULTA: 24 de julio de 2010.
- 32.Merck KGaA, 64271 Darmstadt, Germany, www.merck.de.
- 33.BRITANIALAB, SIM Medio, Disponible en:
<http://www.britanialab.com.ar/esp/productos/b02/simedio.htm>, FECHA DE CONSULTA: 24 de julio de 2010.
- 34.MCD LAB, Agar MR - VP, Disponible en:
http://www.mcd.com.mx/pdfs/caldo_mrvp.pdf. FECHA DE CONSULTA: 24 de julio de 2010
- 35.ZEMELMAN, Raúl, Detección de β -lactamasas de espectro extendido en el laboratorio de microbiología, Disponible en:
<http://www.scielo.cl/pdf/rci/v19s2/art05.pdf> FECHA DE CONSULTA: 26 de julio de 2010.
- 36.CONTROL DE CALIDAD SEIMC, β -LACTAMASAS DE ESPECTRO AMPLIADO. DISPONIBLE EN:
http://www.seimc.org/control/revi_bacte/kpbpea.htm. FECHA DE CONSULTA: 26 de julio del 2010.
- 37.CARRASCOSA, M. Jiménez, CERRO, C. Ignacio, NAVARRO, Miguez, RIVAS, Acero. FERNÁNDEZ, Pascual, CAÑADAS Franco, Cultivos de orina recogidos en un Servicio de Urgencias, DISPONIBLE EN:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

http://www.enfermeriadeurgencias.com/ciber/PRIMERA_EPOCA/2007/octubre/cultivosdeorina.htm_ FECHA DE CONSULTA: 20 de Octubre de 2010.

- 38.ASTETE, Santiago, FLORES, Fabricio, BUCKLEY, Alexandre, VILLARREAL, Juan, Sensibilidad antibiótica de los gérmenes causantes de infecciones urinarias enpacientes ambulatorios en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza. DISPONIBLE EN: http://www.revistainfectio.org/site/Portals/0/volumen10_1/INCREMENTO%20DE%20LOS%20UROCULTIVOS%20POSITIVOS%20EN%20UN%20HOSPITAL%20DE%20CU.pdf. FECHA DE CONSULTA: 20 de octubre de 2010.
- 39.Dr. BROUSSE, Julio, SANZ PÉREZ, Carla, HEIM HALES, Rodrigo, VALDEVENTO ALVARADO, Gonzalo, Análisis de cepas aisladas en urocultivos y su sensibilidad antibiótica en un hospital tipo 4. DISPONIBLE EN: <http://www.acem.cl/remes/05%20-%20Trabajo%202.pdf>. FECHA DE CONSULTA: 20 de octubre de 2010
- 40.Comité de Microbiología Clínica. Sociedad Chilena de Infectología, Recomendaciones para el diagnóstico microbiológico de la infección urinaria. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rci/v18n1/art08.pdf>. FECHA DE CONSULTA: 4 de junio de 2010.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

GLOSARIO

- **Piel perianal:** Piel alrededor del ano
- **Oligosacáridos:** Formados por 3 a 11 unidades de monosacáridos.
- **Lipopolisacárido:** Son polímeros complejos constituido por ácidos grasos y polisacáridos (constituido desde al menos 15 hasta muchos miles de moléculas de monosacáridos).
- **Fimbrias:** Son apéndices finos, semejantes a pelos, no poseen movilidad, las fimbrias intervienen en la ligadura de bacterias a las células a través de las adhesinas.
- **Pili:** Son estructuras en forma de pelo, más cortas y finas que los flagelos, están involucradas en la conjugación.
- **Shock endotóxico:** Se produce por un tipo de toxinas bacterianas.
- **Flagelos peritricos:** Flagelos que rodean a toda la bacteria.
- **Diarrea osmótica:** Es una afección intestinal que se caracteriza por la expulsión de grandes cantidades de heces líquidas y conjuntamente se experimentan malestares como dolor abdominal y flatulencia.
- **Disentería bacilar:** Disentería bacilar o disentería por *Shigella* es una enfermedad infecciosa asociada a dolor abdominal, fiebre, diarrea, e inflamación y ulceración de la boca.
- **Verotoxina:** Es una toxina proteica parecida a la toxina de Shiga (*Shigella*). Inhibe la síntesis proteica al interactuar con la subunidad 60s del ribosoma de las células del hospedador.
- **Síndrome urémico hemolítico (SUH):** Es una enfermedad infecto-contagiosa que se caracteriza por: insuficiencia renal, anemia hemolítica, trombocitopenia (deficiencia plaquetaria), defectos de la coagulación y signos neurológicos variables, es común en niños y se presenta frecuentemente después de una infección gastrointestinal (entérica), usualmente causada por un tipo específico de *E. coli* (*Escherichia coli* O157:H7).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- **Peptidoglicano:** Llamado mureína formado por: cadenas lineales de un polisacárido formado por residuos alternativos de N-acetilglucosamina y N-acetilmurámico unidos mediante un enlace β -1,4. El N-acetilmurámico está unido a un tetrapéptido caracterizado por poseer D-aminoácidos. Los distintos tetrapéptidos están conectados entre sí, bien a través de puentes de pentaglicina (pentapéptido formado por 5 glicinas). Constituye la estructura básica de la pared celular de las bacterias.
- **Metaloenzimas:** Son metaloproteínas que actúan como enzimas, una metaloproteína es un término que se utiliza para una proteína que contiene un ion metálico como cofactor, la presencia de los iones metálicos en las metaloenzimas les permite llevar a cabo funciones tales como reacciones redox que no pueden ser fácilmente realizadas por los grupos funcionales que se encuentran en los aminoácidos.
- **Genoma:** Es la totalidad de la información genética que posee un organismo en particular. Por lo general, al hablar de genoma en los seres eucarióticos nos referimos sólo al ADN contenido en el núcleo, organizado en cromosomas.
- **Bacteriófago:** También llamados fagos son virus que infectan exclusivamente a bacterias, los fagos están constituidos por una cubierta proteica o cápside en cuyo interior está contenido su material genético, que puede ser ADN o ARN de simple o doble cadena, circular o lineal.
- **Célula lisogénica:** Es la célula bacteriana infectada por un virus.
- **Proteína RecA:** proteína de *E. coli*, esencial para la reparación y el mantenimiento de DNA.
- **Autolisina:** Enzima que puede romper los polisacáridos de la pared celular y poner al descubierto las proteínas que ya estaban en la pared celular, pero ocultas.
- **Replicón:** Es una molécula circular de ADN, que inicia el ciclo de replicación, controla la frecuencia de eventos de iniciación de la replicación,



UNIVERSIDAD DE CUENCA

segrega el cromosoma replicado a la célula hija y ordena la producción de componentes estructurales de la célula.

- **Citocromo oxidasa:** Es una enzima esencial que permite a los organismos emplear oxígeno en la generación de energía y que es el compuesto final de la cadena de transporte de electrones.



ABREVIATURAS

- **AAC:** Acetil transferasa
- **AC:** Ácido Clavulánico
- **ANT o AAD:** Adenil transferasa
- **APH:** Fosfatidil transferasa
- **ATB:** Antibacteriano
- **BLEA:** Betalactamasas de amplio espectro
- **BLEE:** Betalactamasas de Espectro Extendido
- **C:** Cromosomal
- **CFTX:** Cefotaxime
- **CFZD:** Ceftazidime
- ***E. coli:*** *Escherichia coli*
- **ECEA:** *Escherichia coli* enteroagregativa
- **ECEH:** *Escherichia coli* enterohemorrágica
- **ECEI:** *Escherichia coli* enteroinvasiva
- **ECEP:** *Escherichia coli* enteropatógena
- **ECET:** *Escherichia coli* enterotóxica
- **F-:** Fertilidad negativa
- **F+:** Fertilidad positiva
- **Hfr:** Alta frecuencia de recombinación
- **IVU:** Infección de vías urinarias
- ***K. pneumoniae:*** *Klebsiella pneumoniae*
- **MR:** Rojo de Metilo
- **NCCIS:** National Committee for Clinical Institute Standards
- **ND:** No determinado
- **OXA:** Cloxacilina
- **P:** Plasmídico
- **PBP:** Proteínas Ligadoras de Penicilina
- **SUH:** Síndrome urémico hemolítico
- **TL:** Toxina termolábil
- **TMS:** Trimetroprim sulfametoxazol
- **TS:** Toxina termoestable
- **V:** Variable
- **VP:** Voges-Proskauer



ANEXOS

ANEXO 1. FLUJOGRAMA DE TRABAJO

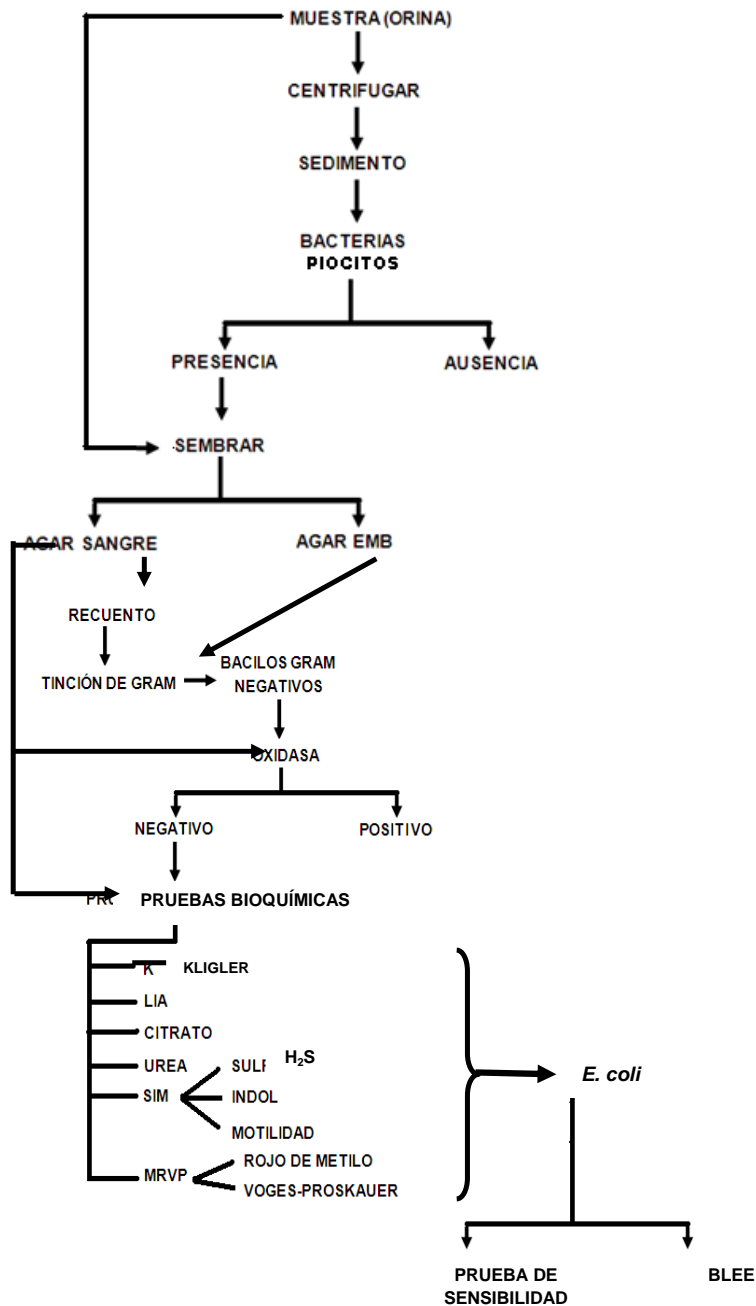


TABLA 1. Esquema de Procedimiento

AUTORAS:
JOHANNA ENRÍQUEZ MÉNDEZ
XIMENA PERALTA ORTÍZ



UNIVERSIDAD DE CUENCA

DESCRIPCIÓN DEL FLUJOGRAMA DE TRABAJO

Es de gran importancia el análisis bacteriológico de orina, ya que nos proporciona una información valiosa para establecer el diagnóstico de una infección del tracto urinario.

UROCULTIVO: Es la realización de un cultivo de una muestra de orina para investigar la presencia de bacterias patógenas, que pueden causar una infección de vías urinarias; la realización del urocultivo tiene los siguientes propósitos:

- a) Aislamiento e identificación de agentes patógenos.
- b) Cuantificación de las colonias bacterianas.
- c) Prueba de susceptibilidad a los antibacterianos.

1. **Muestra:** El paciente debe tomar la muestra conforme a las indicaciones de su médico o el laboratorista, la misma que debe ser obtenida por la técnica del chorro medio y recolectada en un recipiente estéril, para que ésta sea la adecuada.
2. **Centrifugación:** Se debe partir de toda la muestra recolectada por el paciente, luego debemos homogenizar y tomar aproximadamente 10 ml en un tubo de ensayo previamente rotulado con el número de muestra correspondiente. Posteriormente llevamos a la centrifuga por cinco minutos a 2000 r.p.m.
3. **Sedimento:** para obtener el sedimento, se descarta el sobrenadante, homogenizamos el sedimento y colocamos entre porta y cubre objetos, previamente identificados con el número correspondiente.
4. **Examen microscópico:** observamos la placa preparada con el lente de 40x este es un punto clave en el procedimiento ya que la observación de bacterias, leucocitos mayor a cinco por campo o piocitos, nos ayudará a



UNIVERSIDAD DE CUENCA

seguir con nuestra investigación. En el caso de que la muestra se encuentre contaminada esta será descartada.⁹⁹

5. Siembra: En caso de presencia de bacterias y/o picos se sembrarán en los siguientes medios de cultivo:

- a. **AGAR SANGRE:** En este medio la siembra se realiza por el método de estriación con el asa de orina calibrada para producir colonias aisladas y unidades formadoras de colonias contables. Se debe emplear un asa calibrada de orina de 0.001 ml., ésta debe esterilizarse por calentamiento del alambre hasta el rojo vivo en el mechero, se enfría el asa y luego se introduce en forma vertical en la muestra de orina, observamos la formación de una película en el asa y posteriormente se extiende sobre el centro de la superficie de la caja con agar, en línea recta, pero sin hacer presión para no dañar el agar, luego se roza la siembra anterior haciendo nuevas estrías y finalmente se flamea el asa. Se incuban las cajas, siempre invertidas, a 37°C durante 24 horas; tras la incubación, en el caso de existir la presencia de *E. coli* se observarán colonias grises, brillantes y en algunas cepas hemólisis.¹⁰⁰

⁹⁹Comité de Microbiología Clínica. Sociedad Chilena de Infectología, Recomendaciones para el diagnóstico microbiológico de la infección urinaria. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rci/v18n1/art08.pdf>. FECHA DE CONSULTA: 4 de junio de 2010.

¹⁰⁰ FORBES Betty A, SAHM Daniel F, WEISSFELD Alice S. Diagnóstico Microbiológico Bailey Scott, Editorial Médica Panamericana, 12^a Edición, Capítulo 2, pág 151.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

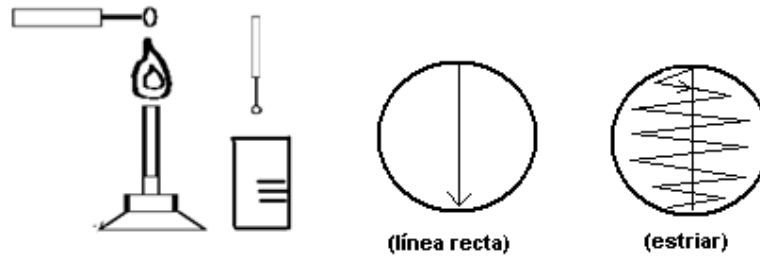


Figura 1. Siembra en el medio de agar sagre.

- b. **AGAR EMB:** La siembra se realiza por la técnica por agotamiento o estría para obtener colonias aisladas, de la siguiente manera:

Se debe emplear un asa calibrada de orina de 0.001 ml., ésta debe esterilizarse por calentamiento del alambre hasta el rojo vivo en el mechero, se enfría el asa y luego se introduce en forma vertical en la muestra de orina, observamos la formación de una película en el asa y posteriormente se extiende sobre un área pequeña de la superficie de la caja con agar, en forma de estrías muy juntas, pero sin hacer presión para no dañar el agar, luego se roza la siembra anterior y se extiende de nuevo por otra zona de la placa haciendo nuevas estrías, este proceso se repite sucesivamente hasta completar cuatro estrías y finalmente se flamea el asa. Se incuban las cajas, siempre invertidas, a 37°C durante 24 horas; tras la incubación, en el caso de existir la presencia de *E. coli* se observarán las colonias típicas de color violeta intenso con un brillo metálico característico.¹⁰¹

¹⁰¹FORBES Betty A, SAHM Daniel F, WEISSFELD Alice S. Diagnóstico Microbiológico Bailey Scott, Editorial Médica Panamericana, 12^a Edición, Capítulo 2, pág 150.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

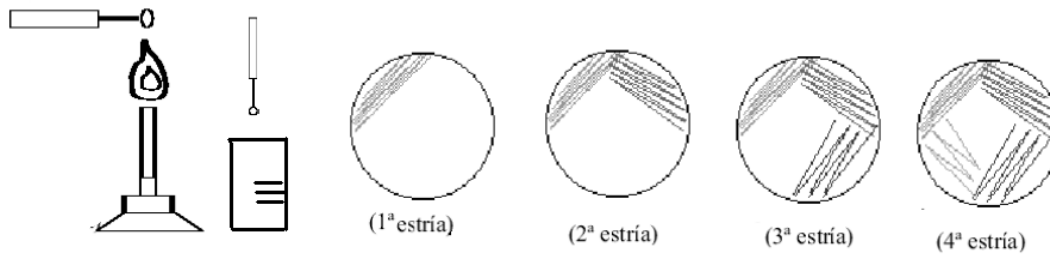


Figura 2. Siembra en el medio de EMB

6. **Recuento:** El recuento se lo hace a partir del medio de agar sangre.
7. **Tinción de Gram:** Para realizar la tinción se debe tomar con un asa una colonia con las características de *E. coli* y colocar sobre un portaobjetos que previamente contenga una gota de suero fisiológico, luego se fija la placa flameando a la llama. En la placa ya fijada se realiza la coloración de Gram que consiste en:
 - a. Colocar violeta cristal por un minuto, lavar
 - b. Agregar lugol por un minuto, lavar
 - c. Añadir alcohol acetona por seis segundos, lavar
 - d. Finalmente adicionar fucshina por 45 segundos, lavar y secar.

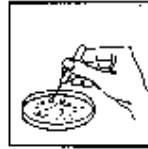
De esta manera esta lista para la observación microscópica, la cual se realiza añadiendo una gota de aceite de inmersión y observando con el lente de 100x; para observar que tipo de microorganismos existen. En el caso de haber bacilos gram negativos continuamos con el estudio.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

8. Prueba de oxidasa: Para realizar esta prueba se efectúan los siguientes pasos:

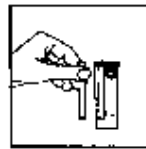
- a. Con el asa de inoculación tomar del medio de cultivo de agar sangre una colonia aislada, que haya crecido bien.



- b. Aplicar la colonia sobre la zona reactiva y frotar con el asa de inoculación.



- c. Al cabo de aproximadamente 20 a 60 segundos comparar con la escala colorimétrica.



Interpretación

En el caso de gérmenes citocromooxidasa-positivos la zona reactiva se coloreade azul a violeta azulado. En nuestro caso no debe haber cambio de color, ya que las Enterobacterias son oxidasa negativa.¹⁰²

¹⁰²Merck KGaA, 64271 Darmstadt, Germany, www.merck.de.



9. Pruebas bioquímicas:

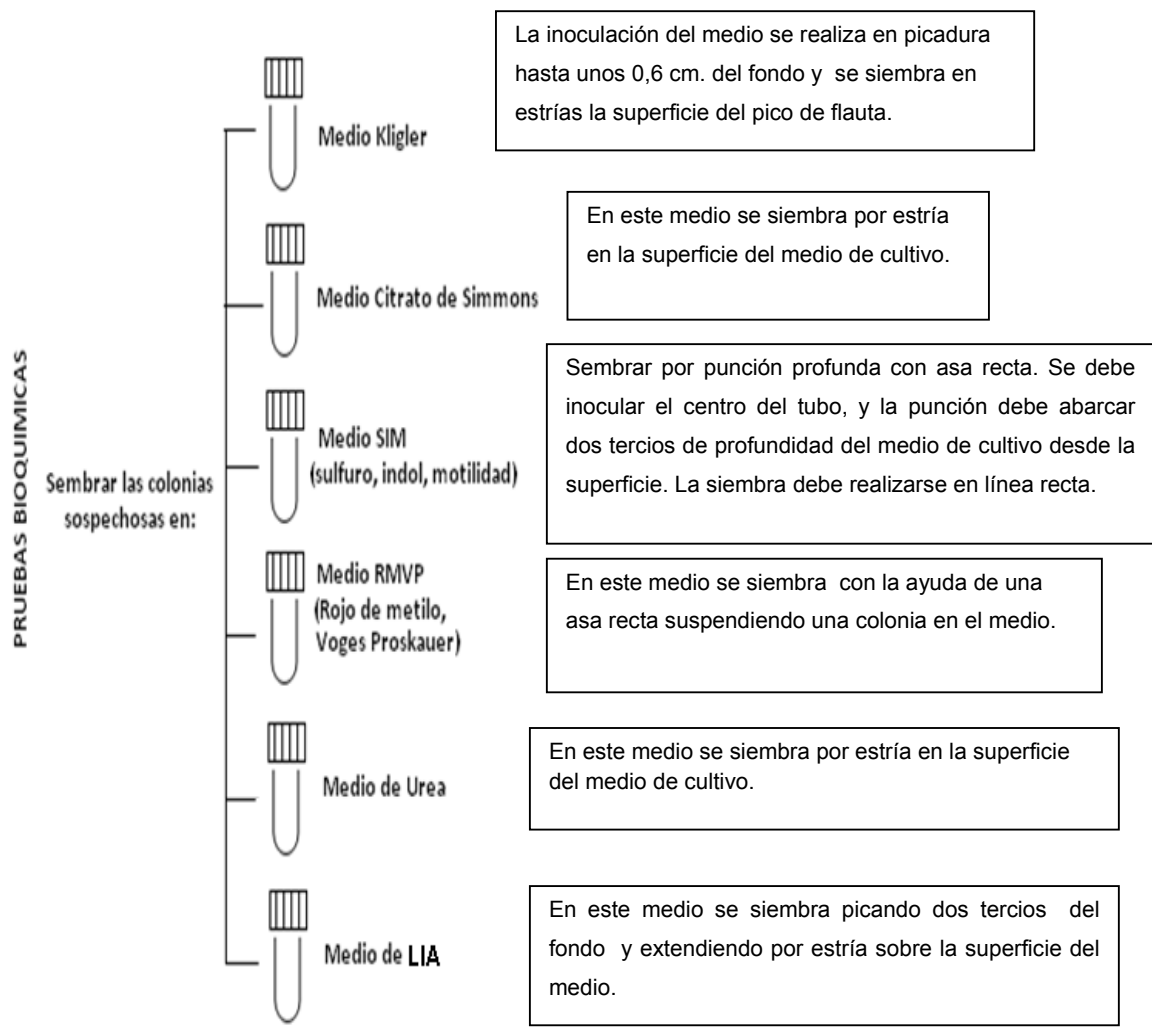


Figura 3. Técnica de inoculación en las pruebas bioquímicas¹⁰³

NOTA: Las pruebas bioquímicas se deben incubar a 37°C por 24 horas.

Luego de la incubación en el medio de SIM y en el medio de MRVP se procede de la siguiente manera:

¹⁰³Dr. DIAZ Gustavo. Fundamentos y técnicas de análisis microbiológico. Disponible en: <http://chopo.pntic.mec.es/~gdiaz3/apuntes/UT162.pdf>. FECHA DE CONSULTA: 29 de junio de 2010



UNIVERSIDAD DE CUENCA

a. MEDIO DE SIM:

Prueba del Indol

Al medio añadir por las paredes del tubo 3 a 5 gotas del reactivo de Erlich y observar la formación de un anillo de color fucsia o rojo en el medio.

b. MEDIO DE MRVP:

Rojo de Metilo: A una porción del cultivo se le añade unas 4 - 5 gotas de solución indicadora de Rojo de Metilo. Se agita para homogeneizar y se observa la coloración. Se considera positiva si vira al rojo y negativa si permanece amarillo.

Voges-Proskauer: A la otra porción del cultivo se le añade: 6 gotas del Reactivo A de Voges-Proskauer (alfa-naftol 5% en etílico absoluto), el medio adquiere un aspecto lechoso; se adiciona 2 gotas del Reactivo B de Voges-Proskauer (KOH 40%) desaparece el aspecto lechoso y se agita fuertemente. Si la prueba es positiva, antes de cinco minutos aparece un color rosado-violáceo, más o menos intenso, que se inicia en la parte superior del tubo. Si la prueba es negativa no aparece coloración alguna.

TABLA 2. Resultado de las pruebas bioquímicas para *E. coli*

MEDIO	RESULTADO
KLIGLER	A/A o K/A
GAS	Positivo
LIA	K/K
H ₂ S	Negativo
CITRATO	Negativo
UREA	Negativo
MOTILIDAD	Positivo/ Negativo
INDOL	Positivo
ROJO DE METILO	Positivo
VOGES PROSKAUER	Negativo

10.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

11. PRUEBA DE SENSIBILIDAD.

Las pruebas de sensibilidad se deben realizar a partir de una cepa aislada del medio de agar sangre.

1. Preparación del inóculo

La densidad del inóculo es uno de los factores más importantes en la realización de la técnica de difusión. Por lo tanto, es conveniente trabajar con inóculos estandarizados.

La preparación del inóculo se realiza de la siguiente manera:

- Seleccionar entre 3 a 5 colonias aisladas que posean una morfología semejante, provenientes de un medio de cultivo no selectivo, como puede ser agar sangre, con 18-24 h de incubación
- Preparar una suspensión en un medio líquido tocando la parte superior de las colonias; puede ser solución salina, caldo tripteína soja o caldo Mueller Hinton
- Ajustar la turbidez al estándar 0,5 Mc Farland

2. Inoculación de placas

- Una vez que se ajuste la turbidez del inóculo y dentro de los 15 minutos subsiguientes, se siembran las placas de agar Mueller Hinton utilizando un hisopo estéril. El mismo se sumerge en el inóculo y posteriormente se pasa por las paredes del tubo, por encima del nivel de líquido, para eliminar el exceso de inóculo del hisopo.
- La superficie del agar se hisopa en tres direcciones diferentes rotando la placa un ángulo de 60° cada vez, para asegurar una distribución homogénea del inóculo. El paso final es hisopar el margen interno de la placa.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Se deja reposar entre 3-5 minutos de modo que se absorba el exceso de humedad de la superficie del agar.

3. Aplicación de discos

- Los discos, que previamente fueron retirados del refrigerador a los efectos de adquirir temperatura ambiente, se colocan sobre la superficie inoculada con una pinza estéril o con dispensador, ubicándolos a una distancia de, por lo menos, 24 mm entre los centros de cada uno de ellos aplicándoles una leve presión.
- Una vez depositados sobre la superficie del agar no deben removerse bajo ningún concepto ya que algunos antibióticos se difunden muy rápidamente.
- Por placa de 100 mm de diámetro no se deben colocar más de 6 discos y en las de 150 mm de diámetro no más de 12 discos.

4. Incubación

Las placas se incuban invertidas a una temperatura de 37⁰C, el tiempo de incubación es de 24 horas.

5. Lectura

Se deben leer a ojo desnudo los diámetros de los halos de inhibición (incluyendo el diámetro del disco) después de pasado el período de incubación. La medición se realiza sobre la base de la placa de Petri la cual debe estar iluminada con luz reflejada y sobre un fondo oscuro.

La lectura se realiza con regla, las zonas de inhibición deben ser circulares sí se siguieron adecuadamente todos los pasos descritos. Se considera como punto final la zona o área del halo de inhibición que no presenta un desarrollo claro a ojo desnudo. No debe tenerse en cuenta la detección de colonias muy pequeñas cercanas al borde del halo de inhibición como así tampoco la presencia de un tenue velo de crecimiento.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

6. Interpretación de los resultados obtenidos.

El objetivo final de la realización de este tipo de ensayo es poder categorizar al microorganismo como *sensible*, con *sensibilidad intermedio* o *resistente* al antibacteriano que ha sido ensayado.

Para poder acceder a este tipo de clasificación, por así llamarla, primero debemos saber que significan las diferentes categorías y como se establecen estas categorías.

Sensible: implica que una infección debida a un microorganismo puede ser apropiadamente tratada con la dosis del antibacteriano recomendado para ese microorganismo y ese tipo de infección excepto, que existieran contraindicaciones.

Resistente: los microorganismos resistentes no son inhibidos por las concentraciones sistémicas que se alcanzan en dosis habituales y/o caen dentro de un rango donde son comunes mecanismos de resistencia específicos, por ejemplo, la producción de betalactamasas.

Sensibilidad intermedio: esta categoría incluye microorganismos que podrían ser inhibidos por concentraciones mayores, siempre que esas dosis puedan elevarse o que, fisiológicamente, se concentre el antibacteriano en el sitio de infección. Por otro lado esta categoría también implica la presencia de una zona denominada *buffer* la cual debería evitar que pequeñas variaciones técnicas que sean difíciles de controlar, causen problemas en la interpretación de los resultados especialmente para drogas con estrechos márgenes farmacotóxicos.

Los antibióticos que utilizamos para Enterobacterias, fueron en base del “Modelo de Guía Clínica y Formulario para el Tratamiento de Enfermedades Infecciosas según la Organización Panamericana de la Salud”; éstos son:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

TABLA 3. Antibióticos utilizados para Enterobacterias en urocultivos.

NOMBRE
Amoxicilina/ Ac. Clavulánico
Cettazidime
Ceftotaxime
Ciprofloxacina
Nitrofurantoína
Trimetroprim sulfametoxazol
Gentamicina
Norfloxacina
Ampicilina

Los criterios de interpretación de la media de los diámetros de los halos están publicadas en las Tablas de National Commitee for Clinical Institute Standards(NCCIS).

VALORES DE REFERENCIA

TABLA4. Valores de referencia de los antimicrobianos utilizados en la realización de nuestra tesis.

AGENTE ANTIMICROBIANO	ZONA DE DIÁMETRO		
	Resistente	Intermedio	Sensible
Amoxicilina/Ac. Clavuláncio	≤ 13	14 - 17	≥ 18
Cefotaxime	≤ 14	15 - 22	≥ 23
Ceftaxidime	≤ 14	15 - 17	≥ 18
Gentamicina	≤ 12	13 - 14	≥ 15
Ciprofloxacino	≤ 15	16 - 20	≥ 21
Norfloxacino	≤ 12	13 - 16	≥ 17
Trimetroprim sulfametoxazol	≤ 10	11 - 15	≥ 16
Ampicilina	≤ 13	14 - 16	≥ 17
Nitrofurantoína	≤ 14	15 - 16	≥ 17

11. DETERMINACIÓN DE BLEE

AUTORAS:
JOHANNA ENRÍQUEZ MÉNDEZ
XIMENA PERALTA ORTÍZ



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Se aplicó la técnica de difusión con discos (Capítulo 2, pág: 68).

ANEXO 2. IMÁGENES DEL TRABAJO REALIZADO

ILUSTRACIÓN 1. Recipiente para transporte de muestras.⁽¹⁰⁴⁾

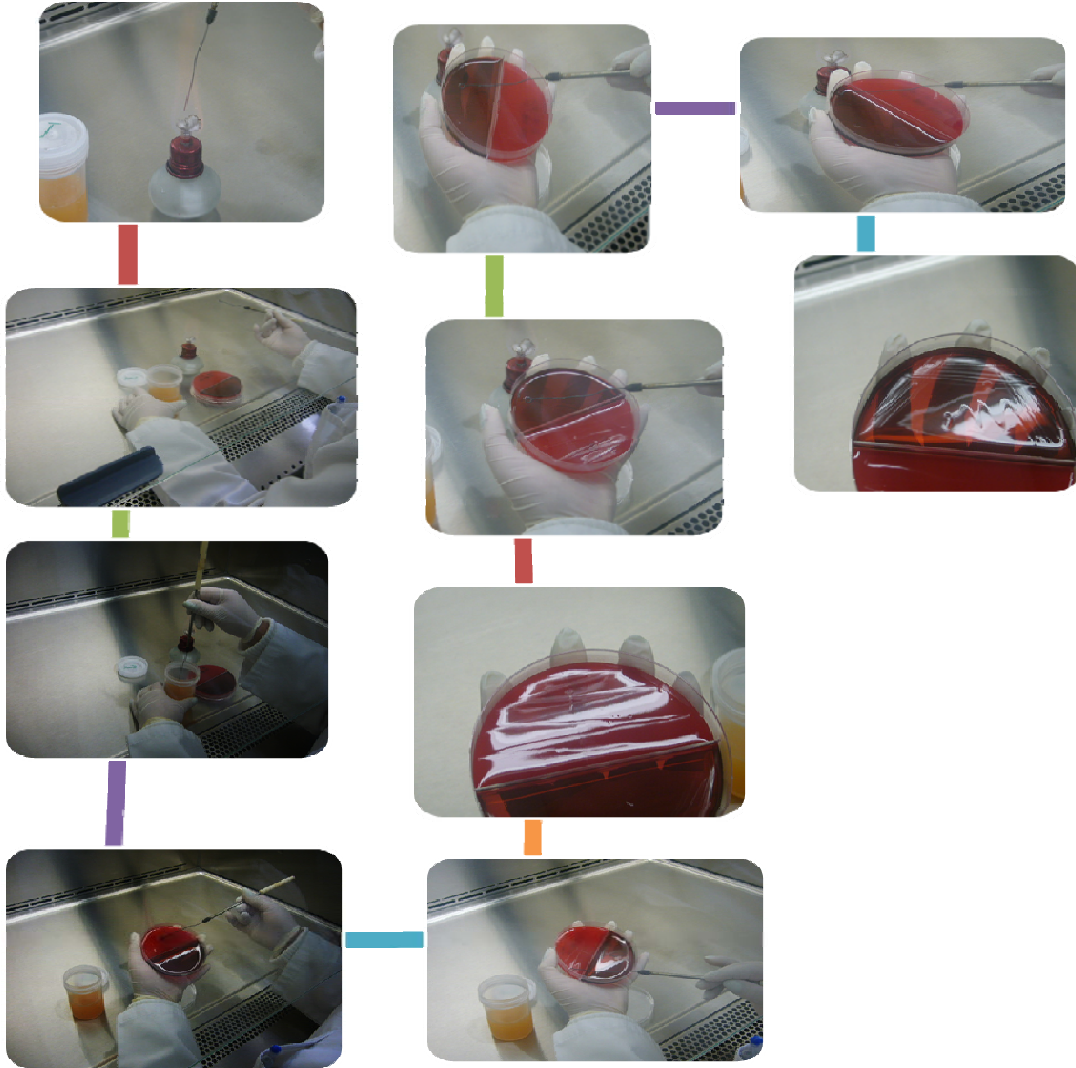


¹⁰⁴Fotografiada por Ximena Peralta y Johanna Enríquez, autoras de la tesis.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ILUSTRACIÓN 2. Procedimiento para la realización del urocultivo (¹⁰⁵)

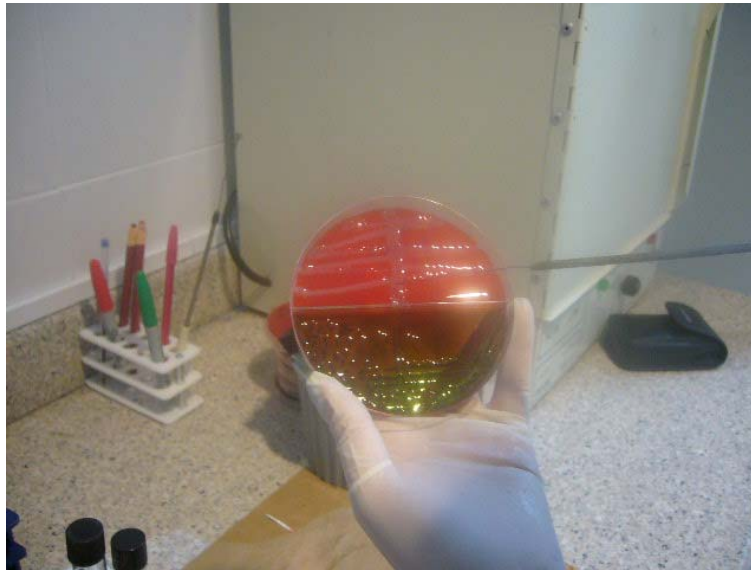


¹⁰⁵Fotografías tomadas por Ximena Peralta y Johanna Enríquez, autoras de la tesis.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

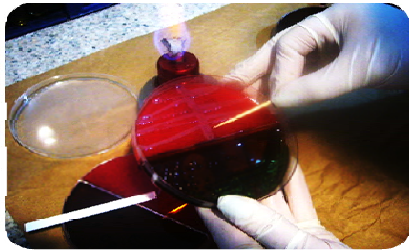
ILUSTRACIÓN 3. CULTIVO DE *E. coli*¹⁰⁶.



¹⁰⁶Fotografía tomada por Ximena Peralta y Johanna Enríquez, autoras de la tesis.



ILUSTRACIÓN 4. Determinación de la prueba de Oxidasa (¹⁰⁷)



¹⁰⁷Fotografías tomadas por Ximena Peralta y Johanna Enríquez, autoras de la tesis.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ILUSTRACIÓN 5. Pruebas Bioquímicas (¹⁰⁸)



¹⁰⁸Fotografía tomada por Ximena Peralta y Johanna Enríquez, autoras de la tesis.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ILUSTRACIÓN 6. Siembra en medio de Citrato (¹⁰⁹)



ILUSTRACIÓN 7. Siembra en medio de Kligler (¹¹⁰)



¹⁰⁹Fotografía tomada por Ximena Peralta y Johanna Enríquez, autoras de la tesis.

¹¹⁰Fotografía tomada por Ximena Peralta y Johanna Enríquez, autoras de la tesis.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ILUSTRACIÓN 8. Siembra en medio de LIA (¹¹¹)



ILUSTRACIÓN 9. Siembra en medio de Urea (¹¹²)



¹¹¹Fotografía tomada por Ximena Peralta y Johanna Enríquez, autoras de la tesis.

¹¹²Fotografía tomada por Ximena Peralta y Johanna Enríquez, autoras de la tesis.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ILUSTRACIÓN 10. Siembra en medio de SIM (¹¹³)



ILUSTRACIÓN 11. Siembra en medio de MRVP (¹¹⁴)



¹¹³Fotografía tomada por Ximena Peralta y Johanna Enríquez, autoras de la tesis.

¹¹⁴Fotografía tomada por Ximena Peralta y Johanna Enríquez, autoras de la tesis.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ILUSTRACIÓN 12. Cámara de Flujo Laminar (¹¹⁵)

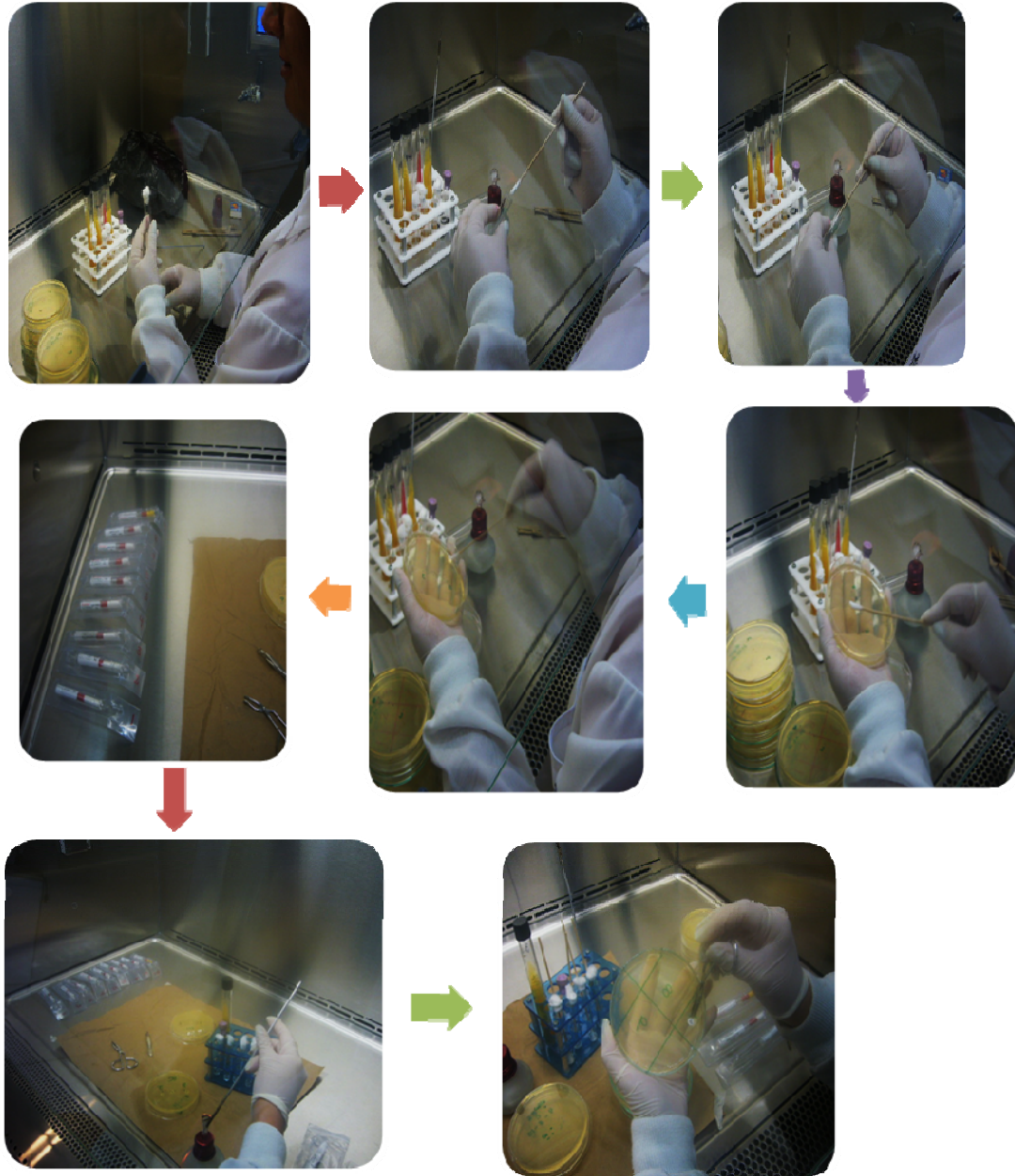


¹¹⁵Fotografía tomada por Ximena Peralta y Johanna Enríquez, autoras de la tesis.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ILUSTRACIÓN 13. Proceso de prueba de sensibilidad y determinación del BLEE⁽¹¹⁶⁾



¹¹⁶Fotografías tomadas por Ximena Peralta y Johanna Enríquez, autoras de la tesis.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ILUSTRACIÓN 14. Control negativo (¹¹⁷)



ILUSTRACIÓN 15. Control positivo (¹¹⁸)



¹¹⁷Fotografía tomada por Ximena Peralta y Johanna Enríquez, autoras de la tesis.

¹¹⁸Fotografía tomada por Ximena Peralta y Johanna Enríquez, autoras de la tesis.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ILUSTRACIÓN 16. BLEE de muestra número 22. ⁽¹¹⁹⁾



ILUSTRACIÓN 17. BLEE de muestra número 39. ⁽¹²⁰⁾



¹¹⁹Fotografía tomada por Ximena Peralta y Johanna Enríquez, autoras de la tesis.

¹²⁰Fotografía tomada por Ximena Peralta y Johanna Enríquez, autoras de la tesis.

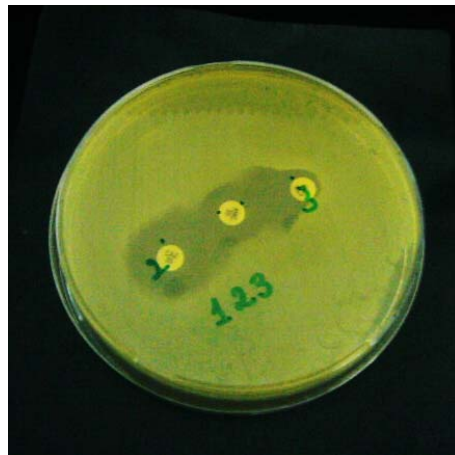


UNIVERSIDAD DE CUENCA

ILUSTRACIÓN 18. BLEE de muestra número 86.⁽¹²¹⁾



ILUSTRACIÓN 19. BLEE de muestra número 123.⁽¹²²⁾



¹²¹Fotografía tomada por Ximena Peralta y Johanna Enríquez, autoras de la tesis.

¹²²Fotografía tomada por Johanna Enríquez y Ximena Peralta, autoras de la tesis



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ILUSTRACIÓN 20. BLEE de muestra número 129.⁽¹²³⁾



ILUSTRACIÓN 21. BLEE de muestra número 135.⁽¹²⁴⁾



¹²³Fotografías tomadas por Johanna Enríquez y Ximena Peralta, autoras de la tesis

¹²⁴Fotografías tomadas por Johanna Enríquez y Ximena Peralta, autoras de la tesis



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ILUSTRACIÓN 22. BLEE de muestra número 174. (¹²⁵)



¹²⁵Fotografía tomada por Ximena Peralta y Johanna Enríquez, autoras de la tesis.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 3. TABLA DE RESULTADOS

NÚMERO DE MUESTRA	FECHA	EDAD	SEXO	ESTADO	EXAMEN MICROSCÓPICO	RECUENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LAS COLONIAS	TINCIÓN DE GRAM	PRUEBA DE LA OXIDASA	PRUEBAS BIOQUÍMICAS	MICROORGANISMO AISLADO	PRUEBA DE SENSIBILIDAD	INTERPRETACIÓN	BLEE
1	14/06/2010	26 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial: + Eritrocitos: +++ Píocitos: ++ Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxicilina/Clavulánico: 21 Cefotaxim: 30 Ceftazidim: 26 Ciprofloxacino: 37 Norfloxacino: 33 TMS: 24 Ampicilina: 23 Nitrofurantoina: 20	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible	Negativo

AUTORAS:
JOHANNA ENRÍQUEZ MÉNDEZ
XIMENA PERALTA ORTÍZ



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2	14/06/2010	6 años	F		Cél. Epitelial: + Píocitos: ++ Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Negativo M: Negativo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Klebsiella ozaenae</i>			
3	14/06/2010	18 años	F		Cél. Epitelial: + Eritrocitos: +++ Píocitos: ++ Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas mucoides	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: R/A Citrato: Positivo Urea: Positivo SIM H ₂ S: Positivo I: Negativo M: Negativo MRVP MR: Positivo VP: Positivo	<i>Proteus mirabilis</i>			



UNIVERSIDAD DE CUENCA

4	14/06/2010	23 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial: + Eritrocitos: ++ Piocitos: 15-20 Bacterias: +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 6 Cefotaxime: 28 Ceftazidime: 22 Ciprofloxacino: 6 Norfloxacin: 6 TMS: 25 Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 20	Resistente Sensible Sensible Resistente Resistente Sensible Resistente Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

5	14/06/2010	23 años	F		Cél. Epitelial: ++ Eritrocitos: 4-6 Pocitos: 6-7 Bacterias: ++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento							
6	14/06/2010	1 año	F		Cél. Epitelial: + Eritrocitos: 2-4 Pocitos: 8-10 Bacterias: +++ Cristales de Oxalato de Calcio: +	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 10 Cefotaxime: 31 Ceftazidime: 30 Gentamicina: 17 Ciprofloxacino: 31 Norfloxacino: 29 TMS: 6 Ampicilina: 21 Nitrofurant	Resistente Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Resistente Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

9	15/06/2010	20 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial: + Eritrocitos: 1-2 Piocitos: ++ Bacterias: ++	50 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos								
10	15/06/2010	26 años	F		Cél. Epitelial: + Moco: ++ Piocitos: 6-7 Bacterias: ++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento									
11	15/06/2010	25 años	M		Cél. Epitelial: + Eritrocitos: 3-5 Piocitos: ++ Bacterias: ++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento									

AUTORAS:
JOHANNA ENRÍQUEZ MÉNDEZ
XIMENA PERALTA ORTÍZ



UNIVERSIDAD DE CUENCA

12	15/06/2010	19 años	F		Cél. Epitelial: + Eritrocitos: 0-2 Piocitos: ++ Bacterias: ++	50 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						
13	15/06/2010	25 años	F		Cél. Epitelial: + Moco: + Piocitos: ++ Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						

AUTORAS:
JOHANNA ENRÍQUEZ MÉNDEZ
XIMENA PERALTA ORTÍZ



UNIVERSIDAD DE CUENCA

14	15/06/2010	5 años	F		Cél. Epitelial: + Eritrocitos: 0-2 Piocitos: 6-7 Bacterias: ++	50 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						
15	15/06/2010	18 años	M		Cél. Epitelial: + Piocitos: 8-10 Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						



UNIVERSIDAD DE CUENCA

16	15/06/2010	20 años	F		Cél. Epitelial: + Cristales de Oxalato de Calcio : ++ Moco: + Piocitos: ++ Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						
17	15/06/2010	4 años	F		Cél. Epitelial: + Piocitos: +++ Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: N hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						

AUTORAS:
JOHANNA ENRÍQUEZ MÉNDEZ
XIMENA PERALTA ORTÍZ



UNIVERSIDAD DE CUENCA

18	15/06/2010	22 años	F		Cél. Epitelial: + Eritrocitos: + Piocitos: +++ Bacterias: ++	50 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						
19	15/06/2010	21 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial: ++ Eritrocitos: ++ Piocitos: ++ Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						



UNIVERSIDAD DE CUENCA

20	16/06/2010	17 años	F		Cél. Epitelial: + Píocitos: 7-8 Bacterias: +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: K/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Positivo Urea: Positivo SIM H ₂ S: Positivo I: Positivo M: Negativo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Klebsiella oxytoca</i>			
21	16/06/2010	19 años	F		Cél. Epitelial: ++ Eritrocitos: 0-1 Píocitos: 10-12 Bacterias: +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias grandes blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						



UNIVERSIDAD DE CUENCA

22	16/06/2010	32 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial: ++ Piocitos: 6-7 Bacterias: +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrate: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 6 Cefotaxime: 12 Ceftazidime: 23 Ciprofloxacino: 6 Norfloxacino: 6 TMS: 6 Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 12	Resistente Resistente Sensible Resistente Resistente Resistente Resistente Resistente	Positivo	
23	16/06/2010	30 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial: + Piocitos: 6-7 Bacterias: ++	50 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas	Cocos Gram Positivos							



UNIVERSIDAD DE CUENCA

						blancas							
						AGAR EMB: No hay crecimiento							
24	16/06/2010	7 años	F		Cél. Epitelial: + Píocitos: 6-7 Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrate: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 18 Cefotaxime: 28 Ceftazidime: 26 Gentamicina: 20 Ciprofloxacino: 30 Norfloxacin: 27 TMS: 6 Ampicilina: 20 Nitrofurantoina: 22	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Resistente Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

25	16/06/2010	9 años	F		Cél. Epitelial: + Píocitos: 6-7 Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 23 Cefotaxime: 34 Ceftazidime: 29 Gentamicina: 34 Ciprofloxacino: 34 Norfloxacin: 28 TMS: 30 Ampicilina: 25 Nitrofurantoina: 20	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Resistente Sensible Sensible	Negativo
----	------------	--------	---	--	---	--	------------------------	----------	---	-------------------------	---	--	----------



UNIVERSIDAD DE CUENCA

26	16/06/2010	22 años	F		Cél. Epitelial: + Eritrocitos: 4-6 Piocitos: 8-10 Bacterias: ++++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 6 Cefotaxime: 28 Ceftazidime: 30 Gentamicina: 16 Ciprofloxacino: 6 Norfloxacin: 6 TMS: 29 Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 23	Resistente Sensible Sensible Sensible Resistente Resistente Sensible Resistente Sensible	Negativo
27	16/06/2010	22 años	F		Cél. Epitelial: + Piocitos: 6-7 Bacterias: +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 21 Cefotaxime: 6 Ceftazidime	Sensible Resistente Resistente	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

						blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico			H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo		e: 6 Gentamicina: 6 Ciprofloxacino: 25 Norfloxacino: 20 TMS: 24 Ampicilina: 24 Nitrofurantoina: 22	Resistente Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible	
28	16/06/2010	26 años	F		Cél. Epitelial: + Eritrocitos: 2-4 Pocitos: ++ Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 24 Cefotaxime: 30 Ceftazidime: 29 Gentamicina: 17 Ciprofloxacino: 34 Norfloxacino: 31	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

											TMS: 25 Ampicilina: 23 Nitrofurantoina: 22	e Sensibl e Sensibl e	
29	16/06/2010	54 años	F		Cél. Epitelial: + Píocitos: 8-10 Bacterias: ++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento							
30	16/06/2010	10 años	F		Cél. Epitelial: + Píocitos: ++ Bacterias: ++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento							
31	16/06/2010	2 años	F		Cél. Epitelial: + Píocitos: 8-10 Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas	Cocos Gram Positivos						



UNIVERSIDAD DE CUENCA

						AGAR EMB: No hay crecimiento							
32	16/06/2010	22 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial: + Eritrocitos: 3-5 Píocitos: ++ Bacterias: ++	50 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						
33	16/06/2010	8 años	F		Cél. Epitelial: + Eritrocitos: 0-2 Píocitos: 6-7 Bacterias: ++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento							



UNIVERSIDAD DE CUENCA

34	21/06/2010	23 años	F		Cél. Epitelial: + Eritrocitos: 0-2 Pocitos: 14-16 Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						
35	21/06/2010	7 años	F		Cél. Epitelial: + Eritrocitos: 0-2 Pocitos: 7-8 Bacterias: ++ Moco: +	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						

AUTORAS:
JOHANNA ENRÍQUEZ MÉNDEZ
XIMENA PERALTA ORTÍZ



UNIVERSIDAD DE CUENCA

36	21/06/2010	21 años	M		Cél. Epitelial: + Eritrocitos: 4-6 Pocitos: 15-20 Bacterias: ++ Moco: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						
37	21/06/2010	10 años	F		Cél. Epitelial: + Eritrocitos: 0-2 Pocitos: 8-10 Bacterias:	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrate: Negativo Urea: Negativo SIM	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 6 Cefotaxime: 30 Ceftazidim	Resistente Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

					+++	blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico			H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo		e: 29 Gentamicina: 6 Ciprofloxacino: 29 Norfloxacino: 25 TMS: 6 Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 21	Resistente Sensible Sensible Resistente Resistente Sensible	
38	21/06/2010	23 años	F		Cél. Epitelial: +++ Eritrocitos: +++ Píocitos: 10-12 Bacterias: ++ Moco: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 12 Cefotaxime: 28 Ceftazidime: 30 Gentamicina: 20 Ciprofloxacino: 38 Norfloxacino: 36	Resistente Sensible Sensible Sensible Sensible Resistente	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

										TMS: 6 Ampicilina: 6 Nitrofurant oína: 23	nte Resiste nte Sensibl e		
39	21/06/2010	10 meses	F		Cél. Epitelial: + Píocitos: 6-8 Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Ac . Clavulánico: 6 Cefotaxime: 6 Ceftazidime: 6 Gentamicina: 17 Ciprofloxacino: 25 Norfloxacino: 22 TMS: 19 Ampicilina: 6 Nitrofurant oína: 21	Resistente Resistente Resistente Sensible Sensible Sensible Sensible Resistente Sensible	Positivo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

40	21/06/2010	32 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial: + Piocitos: 8-10 Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 24 Cefotaxime: 30 Ceftazidime: 26 Ciprofloxacino: 39 Norfloxacin: 35 TMS: 17 Ampicilina: 25 Nitrofurantoina: 26	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible	Negativo
41	21/06/2010	50 años	F		Cél. Epitelial: + Piocitos: ++ Bacterias: +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 22 Cefotaxime: 28 Ceftazidime: 26	Sensible Sensible Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

						AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico			I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo		Gentamicina: 21 Ciprofloxacino: 6 Norfloxacino: 6 TMS: 6 Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 22	e Resistente Resistente Resistente Resistente Resistente Sensible	
42	21/06/2010	12 años	F		Cél. Epitelial: + Píocitos: ++ Bacterias: ++ Moco: +	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						



UNIVERSIDAD DE CUENCA

43	21/06/2010	8 años	F		Cél. Epitelial: + Eritrocitos: 2-4 Piocitos: 8-10 Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						
44	22/06/2010	3 años	F		Cél. Epitelial: + Piocitos: 7-8 Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						



UNIVERSIDAD DE CUENCA

45	22/06/2010	5 años	F		Cél. Epitelial: + Píocitos: ++ Bacterias: ++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento							
46	22/06/2010	27 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial: + Píocitos: 7-8 Bacterias: +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxicilina/Clavulánico: 15 Cefotaxime: 28 Ceftazidime: 30 Ciprofloxacino: 36 Norfloxacino: 30 TMS: 6 Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 21	Intermedio Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Resistente Resistente Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

47	22/06/2010	24 años	F		Cél. Epitelial: + Eritrocitos: +++ Pocitos: ++ Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						
48	22/06/2010	25 años	F		Cél. Epitelial: ++ Eritrocitos: 2-4 Pocitos: 8-10 Bacterias: ++	30 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas cremosas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						



UNIVERSIDAD DE CUENCA

49	22/06/2010	21 años	F		Cél. Epitelial: + Píocitos: 7-8 Bacterias: ++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento							
50	22/06/2010	19 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial: + Píocitos: 6-8 Bacterias: +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: K/A Gas: Positivo LIA: K/A Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Negativo M: Negativo MRVP MR: Positivo VP: Positivo	<i>Enterobacter agglomerans</i>			
51	22/06/2010	21 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial: + Eritrocitos: ++ Píocitos: 12-14 Bacterias: ++++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxicilina/Clavulánico: 27 Cefotaxima: 33 Ceftazidima: 38	Sensible Sensible Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

					AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico			I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo		Ciprofloxa cino: 32 Norfloxa cino: 30 TMS: 6 Ampicilina: 26 Nitrofurant oína: 23	e Sensibl e Resiste nte Sensibl e Sensibl e		
52	22/06/2 010	32 años	F		Cél. Epitelial: + Píocitos: 10-12 Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilo s Gram Negat ivos	Negat iva	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escher ichia coli</i>	Amoxic/Ac . Clavulánic o: 18 Cefotaxim e: 30 Ceftazidim e: 38 Gentamici na: 20 Ciprofloxa cino: 6 Norfloxa cino: 6 TMS: 6 Ampicilina:	Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Resiste nte Resiste nte Resiste nte Resiste	Neg ativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

										6 Nitrofurantoina: 20	Resistente		
53	22/06/2010	30 años	F		Cél. Epitelial: + Píocitos: 12-14 Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrate: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 10 Cefotaxime: 28 Ceftazidime: 34 Gentamicina: 22 Ciprofloxacino: 34 Norfloxacino: 30 TMS: 14 Ampicilina: 15 Nitrofurantoina: 21	Resistente Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Intermedio Intermedio Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

54	22/06/2010	15 años	F		Cél. Epitelial: ++ Piocitos: 12-14 Bacterias: ++ Moco: +	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias grandes blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						
55	22/06/2010	21 años	F		Cél. Epitelial: + Eritrocitos: +++ Piocitos: 8-10 Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrate: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 15 Cefotaxime: 24 Ceftazidime: 35 Gentamicina: 20 Ciprofloxacino: 35 Norfloxacino: 33 TMS: 14	Intermedio Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Intermedio	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

											Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 23	Resistente Sensible	
56	23/06/2010	17 años	F	Dada a luz	Cél. Epitelial: + Eritrocitos: 2-4 Píocitos: ++ Bacterias: ++	>20 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 26 Cefotaxime: 26 Ceftazidime: 30 Ciprofloxacino: 33 Norfloxacino: 32 TMS: 6 Ampicilina: 22 Nitrofurantoina: 21	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Resistente Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

57	23/06/2010	20 años	F		Cél. Epitelial: + Píocitos: 8-10 Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos							
58	23/06/2010	17 años	F		Cél. Epitelial: + Píocitos: 7-8 Bacterias: ++	30 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos							
59	23/06/2010	21 años	F		Cél. Epitelial: ++	24h: No hay crecimiento								

AUTORAS:
JOHANNA ENRÍQUEZ MÉNDEZ
XIMENA PERALTA ORTÍZ



UNIVERSIDAD DE CUENCA

					Eritrocitos: ++ Píocitos: 6-7 Bacterias: ++	48h: No hay crecimiento							
60	23/06/2010	7 años	F		Cél. Epitelial: + Píocitos: ++ Bacterias: ++	40 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias grandes blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						
61	23/06/2010	19 años	F		Cél. Epitelial: + Píocitos: 16-18 Bacterias: +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 22 Cefotaxime: 28 Ceftazidime: 35 Gentamicina: 22 Ciprofloxa	Sensible Sensible Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

					pequeñas moradas con brillo metálico			MR: Positivo VP: Negativo		cino: 33 Norfloxaci no: 28 TMS: 27 Ampicilina: 22 Nitrofurant oína: 23	Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e	
62	23/06/2010	24 años	F		Cél. Epitelial: ++ Eritrocitos: ++ Plocitos: 8-10 Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos					



UNIVERSIDAD DE CUENCA

63	23/06/2010	24 años	F		Cél. Epitelial: + Eritrocitos: 1-2 Píocitos: ++ Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrate: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 6 Cefotaxime: 31 Ceftazidime: 6 Gentamicina: 27 Ciprofloxacino: 32 Norfloxacino: 25 TMS: 25 Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 6	Resistente Sensible Resistente Sensible Sensible Sensible Resistente Resistente	Negativo
64	23/06/2010	19 años	F		Cél. Epitelial: ++ Píocitos: 6-8 Bacterias:	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias	Bacilos Gram Negativos	Positiva		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>			



UNIVERSIDAD DE CUENCA

					++	grandes blancas AGAR EMB: Colonias grandes lilas							
65	23/06/2010	21 años	F		Cél. Epitelial: + Píocitos: 8-10 Bacterias: +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrate: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxicilina/Clavulánico: 23 Cefotaxime: 20 Ceftazidime: 30 Gentamicina: 16 Ciprofloxacino: 30 Norfloxacino: 28 TMS: 27 Ampicilina: 23 Nitrofurantoina: 22	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

66	23/06/2010	25 años	F		Cél. Epitelial: + Eritrocitos: 0-2 Piocitos: ++ Bacterias: ++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento							
67	28/06/2010	26 años	F		Cél. Epitelial: + Piocitos: +++ Bacterias: +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 23 Cefotaxime: 30 Ceftazidime: 30 Gentamicina: 22 Ciprofloxacino: 37 Norfloxacin: 30 TMS: 6 Ampicilina: 22 Nitrofurantoina: 20	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Resistente Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

68	28/06/2010	22 años	F		Cél. Epitelial: ++ Píocitos: 6-8 Bacterias: ++ Moco: +	20 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						
69	28/06/2010	27 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial: ++ Píocitos: 6-8 Bacterias: ++	10 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas	Cocos Gram Positivos						

AUTORAS:
JOHANNA ENRÍQUEZ MÉNDEZ
XIMENA PERALTA ORTÍZ



UNIVERSIDAD DE CUENCA

						AGAR EMB: No hay crecimiento							
70	28/06/2 010	49 años	F		Cél. Epitelial: + Eritrocitos: 0-2 Piocitos: 10-12 Bacterias: ++	24h:No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento							
71	28/06/2 010	23 años	F		Cél. Epitelial: + Eritrocitos: 0-2 Piocitos: 10-12 Bacterias: ++ Moco: + Cristales de Oxalato de Calcio : +	24h:No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento							

AUTORAS:
JOHANNA ENRÍQUEZ MÉNDEZ
XIMENA PERALTA ORTÍZ



UNIVERSIDAD DE CUENCA

72	28/06/2010	26 años	F	Embrazada	Cél. Epitelial: + Piocitos: 8-10 Bacterias: ++ Moco: +++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento							
73	28/06/2010	21 años	F		Cél. Epitelial: + Eritrocitos: 0-2 Piocitos: 6-7 Bacterias: ++ Moco: +	30 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						
74	29/06/2010	20 años	F	Embrazada	Cél. Epitelial: ++ Eritrocitos: 2-3 Piocitos: ++ Bacterias:	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas	Cocos Gram Positivos						

AUTORAS:
JOHANNA ENRÍQUEZ MÉNDEZ
XIMENA PERALTA ORTÍZ



UNIVERSIDAD DE CUENCA

					++	AGAR EMB: No hay crecimiento							
75	29/06/2010	29 años	F		Cél. Epitelial: + Eritrocitos: 1-2 Piocitos: ++ Bacterias: ++ Moco: ++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento							
76	29/06/2010	5 años	F		Cél. Epitelial: + Piocitos: 10-12 Bacterias: ++ Cristales de Oxalato de Calcio : +	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						



UNIVERSIDAD DE CUENCA

77	29/06/2010	20 años	F		Cél. Epitelial: ++ Eritrocitos: 0-2 Piocitos: ++ Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						
78	29/06/2010	20 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial: ++ Piocitos: 16-18 Bacterias: ++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento							
79	29/06/2010	26 años	F		Cél. Epitelial: + Eritrocitos: 0-2 Piocitos: 8-10 Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias grandes blancas	Cocos Gram Positivos						



UNIVERSIDAD DE CUENCA

						AGAR EMB: N hay crecimiento							
80	29/06/2010	17 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial: + Píocitos: 14-16 Bacterias: +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrate: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 21 Cefotaxime: 27 Ceftazidime: 30 Ciprofloxacino: 37 Norfloxacino: 33 TMS: 32 Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 32	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Resistente Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

81	29/06/2010	61 años	F		Cél. Epitelial: + Eritrocitos: 1-2 Píocitos: ++ Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 23 Cefotaxime: 26 Ceftazidime: 30 Gentamicina: 17 Ciprofloxacino: 6 Norfloxacin: 6 TMS: 6 Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 22	Sensible Sensible Sensible Sensible Resistente Resistente Resistente Resistente Resistente Sensible	Negativo
82	29/06/2010	22 años	F		Cél. Epitelial: + Píocitos: 6-7 Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 7 Cefotaxime: 16 Ceftazidime	Resistente Intermedio Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

						blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico			H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo		e: 18 Gentamicina: 15 Ciprofloxacino: 33 Norfloxacino: 32 TMS: 28 Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 23	Sensible Sensible Sensible Sensible Resistente Sensible	
83	29/06/2010	41 años	F		Cél. Epitelial: ++ Eritrocitos: 1-2 Píocitos: 6-7 Bacterias: ++ Moco: +	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrate: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 20 Cefotaxime: 27 Ceftazidime: 34 Gentamicina: 18 Ciprofloxacino: 13 Norfloxacino:	Sensible Sensible Sensible Sensible Resistente Resistente	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

						brillo metálico					no: 12 TMS: 6 Ampicilina: 6 Nitrofurant oína: 24	Resiste nte Resiste nte Sensibl e
84	30/06/2010	2 años	F		Cél. Epitelial: + Píocitos: 10-12 Bacterias: ++ Moco: ++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento						
85	30/06/2010	6 años	M		Cél. Epitelial: + Píocitos: 6-7 Bacterias: ++	50 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos					



UNIVERSIDAD DE CUENCA

86	30/06/2010	26 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial: + Píocitos: 6-8 Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 6 Cefotaxime: 25 Ceftazidime: 31 Ciprofloxacino: 30 Norfloxacino: 28 TMS: 26 Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 22	Resistente Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Resistente Sensible	Positivo
----	------------	---------	---	------------	---	--	------------------------	----------	---	-------------------------	---	--	----------



UNIVERSIDAD DE CUENCA

87	30/06/2010	12 años	F		Cél. Epitelial: + Piocitos: ++ Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						
88	30/06/2010	25 años	F		Cél. Epitelial: + Piocitos: 10-12 Bacterias: +++ Moco: +	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 18 Cefotaxime: 21 Ceftazidime: 30 Gentamicina: 18 Ciprofloxacino: 24 Norfloxacino: 20	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

											TMS: 20 Ampicilina: 6 Nitrofurant oína: 10	e Resiste nte Resiste nte	
89	30/06/2010	24 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial: + Eritrocitos: ++ Píocitos: ++ Bacterias: ++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento							
90	30/06/2010	28 años	F		Cél. Epitelial: + Píocitos: 6-7 Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 25 Cefotaxime: 30 Ceftazidime: 30 Gentamicina: 18 Ciprofloxacino: 38	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

						moradas con brillo metálico			VP: Negativo		Norfloxaci no: 35 TMS: 33 Ampicilina: 25 Nitrofurant oína: 25	e Sensibl e Sensibl e Sensibl e	
91	30/06/2010	72 años	F		Cél. Epitelial: + Eritrocitos: 1-2 Píocitos: 12-14 Bacterias: +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 24 Cefotaxime: 28 Ceftazidime: 32 Gentamicina: 18 Ciprofloxacino: 30 Norfloxacin: 26 TMS: 25 Ampicilina: 25 Nitrofurant	Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl	Negativo

AUTORAS:
JOHANNA ENRÍQUEZ MÉNDEZ
XIMENA PERALTA ORTÍZ



UNIVERSIDAD DE CUENCA

						crecimiento							
94	05/07/2010	24 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial: + Eritrocitos: + Pocitos: +++ Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 24 Cefotaxime: 29 Ceftazidime: 32 Ciprofloxacino: 40 Norfloxacino: 36 TMS: 28 Ampicilina: 23 Nitrofurantoina: 22	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

95	05/07/2010	30 años	F		Cél. Epitelial: + Eritrocitos: 1-2 Píocitos: 8-10 Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 25 Cefotaxime: 24 Ceftazidime: 26 Gentamicina: 18 Ciprofloxacino: 30 Norfloxacin: 29 TMS: 21 Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 23	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Resistente Sensible	Negativo
96	05/07/2010	16 años	F	Embrazada	Cél. Epitelial: ++ Píocitos: ++ Bacterias: +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 19 Cefotaxime: 30 Ceftazidim	Sensible Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

						blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico			H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo		e: 35 Ciprofloxa cino: 40 Norfloxa cino: 35 TMS: 6 Ampicilina: 6 Nitrofurant oína: 25	Sensibl e Sensibl e Resiste nte Resiste nte Sensibl e	
97	05/07/2010	21 años	M		Cél. Epitelial: ++ Piocitos: ++++ Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 13 Cefotaxime: 27 Ceftazidime: 29 Gentamicina: 18 Ciprofloxacino: 35 Norfloxacino: 32 TMS: 6	Resistente Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Resistente	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

											Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 22	Resistente Sensible	
98	05/07/2010	23 años	F		Cél. Epitelial: ++ Píocitos: ++ Bacterias: ++	40 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						



UNIVERSIDAD DE CUENCA

99	06/07/2010	22 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial: + Piocitos: 6-7 Bacterias: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 20 Cefotaxime: 28 Ceftazidime: 30 Ciprofloxacino: 30 Norfloxacino: 31 TMS: 6 Ampicilina: 8 Nitrofurantoina: 21	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Resistente Resistente Sensible	Negativo	
100	06/07/2010	29 años	F		Cél. Epitelial: + Eritrocitos: 3-5 Piocitos: 10-12 Bacterias: ++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento								



UNIVERSIDAD DE CUENCA

101	06/07/2010	11 meses	F		Cél. Epitelial + Leucocitos 4-6 Bacterias ++	60.000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: N hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						
102	06/07/2010	19 años	F		Cél. Epitelial: + Eritrocitos ++ Píocitos: +++ Bacterias: ++++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 25 Cefotaxime: 25 Ceftazidime: 28 Gentamicina: 12 Ciprofloxacino: 28 Norfloxacino: 27 TMS: 25	Sensible Sensible Sensible Resistente Sensible Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

										Ampicilina: 23 Nitrofurantoina: 22	Sensible Sensible		
103	06/07/010	41 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos 8-12 Eritrocitos ++ Bacterias ++++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 25 Cefotaxime: 28 Ceftazidime: 31 Gentamicina: 21 Ciprofloxacino: 37 Norfloxacino: 31 TMS: 31 Ampicilina: 22 Nitrofurantoina: 24	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

104	06/07/010	25 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial + Píocitos 8-10 Bacterias ++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento							
105	06/07/010	23 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos 8-12 Bacterias ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas y grandes blancas AGAR EMB: Colonias grandes moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Ac. Clavulánico: 20 Cefotaxime: 25 Ceftazidime: 22 Gentamicina: 12 Ciprofloxacino: 32 Norfloxacino: 23 TMS: 6 Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 22	Sensible Sensible Intermedio Resistente Sensible Sensible Resistente Resistente Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

106	06/07/010	31 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial + Píocitos 7-8 Bacterias +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrate: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 23 Cefotaxime: 24 Ceftazidime: 22 Ciprofloxacino: 30 Norfloxacino: 29 TMS: 6 Ampicilina: 15 Nitrofurantoina: 20	Sensible Sensible Intermedio Sensible Sensible Resistente Intermedio Sensible	Negativo	
107	06/07/010	22 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial + Píocitos 8-12 Bacterias ++++	50.000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas	Cocos Gram Positivos							



UNIVERSIDAD DE CUENCA

						blancas							
						AGAR EMB: No hay crecimiento							
108	06/07/010	25 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos 12-16 Bacterias ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 21 Cefotaxime: 25 Ceftazidime: 30 Gentamicina: 20 Ciprofloxacino: 31 Norfloxacino: 30 TMS: 6 Ampicilina: 16 Nitrofurantoina: 22	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Resistente Intermedio Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

109	06/07/010	28 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial + Píocitos 7-8 Bacterias ++++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrate: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 15 Cefotaxime: 28 Ceftazidime: 32 Ciprofloxacino: 32 Norfloxacino: 33 TMS: 6 Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 22	Intermedio Sensible Sensible Sensible Sensible Resistente Resistente Sensible	Negativo	
110	07/07/010	8 años	F		Cél. Epitelial + Leucocitos 4-6 Bacterias ++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento								



UNIVERSIDAD DE CUENCA

111	07/07/010	6 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos 6-7 Bacterias +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas y grandes moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 23 Cefotaxime: 28 Ceftazidime: 34 Gentamicina: 19 Ciprofloxacino: 35 Norfloxacino: 32 TMS: 28 Ampicilina: 21 Nitrofurantoina: 23	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible	Negativo	
112	07/07/010	35 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos 6-8 Mucina ++ Bacterias ++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento								



UNIVERSIDAD DE CUENCA

113	07/07/010	20 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos 12-16 Eritrocitos ++ Bacterias +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrate: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 26 Cefotaxime: 33 Ceftazidime: 32 Gentamicina: 20 Ciprofloxacino: 35 Norfloxacin: 30 TMS: 14 Ampicilina: 26 Nitrofurantoina: 26	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Intermedio Sensible Sensible	Negativo
114	07/07/010	30 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos ++ Eritrocitos +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrate: Negativo Urea: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 22 Cefotaxime: 25	Sensible Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

					Bacterias ++++	pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico			SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo		Ceftazidim e: 30 Gentamici na: 18 Ciprofloxa cino: 35 Norfloxac ino: 32 TMS: 22 Ampicilina: 22 Nitrofurant oína: 22	e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e	
115	07/07/0 10	27 años	F		Cél. Epitelial + Piocitos ++ Bacterias ++++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con	Bacilo s Gram Negat ivos	Negat iva	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escher ichia coli</i>	Amoxic/Ac . Clavulánic o: 25 Cefotaxim e: 26 Ceftazidim e: 30 Gentamici na: 18 Ciprofloxa cino: 12 Norfloxac	Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Resiste nte Resiste nte	Neg ativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

						brillo metálico					no: 10 TMS: 6 Ampicilina: 22 Nitrofurant oína: 23	Resiste nte Sensibl e Sensibl e	
116	07/07/010	29 años	F		Cél. Epitelial + Piocitos ++ Mucina ++ Bacterias ++	20.000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						
117	07/07/010	36 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial ++ Piocitos ++ Bacterias +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Ac . Clavulánico: 31 Cefotaxime: 30 Ceftazidim	Sensibl e Sensibl e Sensibl e	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

					blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico			H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo		e: 30 Ciprofloxa cino: 25 Norfloxa cino: 22 TMS: 15 Ampicilina: 23 Nitrofurant oína: 21	Sensibl e Sensibl e Interme dio Sensibl e Sensibl e		
118	07/07/0 10	16 años	F		Cél. Epitelial Piocitos 6- 7 Bacterias ++ AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas	Bacilo s Gram Negat ivos	Negat iva	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escher ichia coli</i>	Amoxic/Ac . Clavulánic o: 38 Cefotaxim e: 35 Ceftazidim e: 35 Gentamici na: 25 Ciprofloxa cino: 20 Norfloxa cino: 22 TMS: 22	Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e	Neg ativo

AUTORAS:
JOHANNA ENRÍQUEZ MÉNDEZ
XIMENA PERALTA ORTÍZ



UNIVERSIDAD DE CUENCA

											Ampicilina: 25 Nitrofurantoina: 29	Sensible Sensible	
119	07/07/010	33 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial + Píocitos 7-8 Bacterias ++ Cristales de Oxalato de Calcio: ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 12 Cefotaxime: 23 Ceftazidime: 30 Ciprofloxacino: 20 Norfloxacino: 21 TMS: 6 Ampicilina: 20 Nitrofurantoina: 26	Resistente Sensible Sensible Sensible Sensible Resistente Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

120	07/07/010	23 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos 6-7 Bacterias ++ Cristales de Oxalato de Calcio:++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 25 Cefotaxime: 35 Ceftazidime: 33 Gentamicina: 20 Ciprofloxacino: 30 Norfloxacino: 30 TMS: 29 Ampicilina: 26 Nitrofurantoina: 28	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible	Negativo	
121	07/07/010	17 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos 6-7 Bacterias ++	14.000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas	Cocos Gram Positivos							



UNIVERSIDAD DE CUENCA

					blancas								
					AGAR EMB: No hay crecimiento								
122	12/07/010	2 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos +++ Eritrocitos ++ Bacterias ++++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrate: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 25 Cefotaxime: 26 Ceftazidime: 30 Gentamicina: 20 Ciprofloxacino: 32 Norfloxacino: 30 TMS: 6 Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 21	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Resistente Resistente Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

123	12/07/010	10 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos ++ Bacterias +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrate: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 18 Cefotaxime: 22 Ceftazidime: 6 Gentamicina: 13 Ciprofloxacino: 6 Norfloxacino: 6 TMS: 6 Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 21	Sensible Sensible Resistente Intermedio Resistente Resistente Resistente Resistente Resistente	Positivo	
124	12/07/010	3 años	M		Cél. Epitelial + Píocitos 8-12 Mucina ++ Bacterias	27.000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas	Cocos Gram Positivos							



UNIVERSIDAD DE CUENCA

					++	blancas AGAR EMB: No hay crecimiento							
125	12/07/010	40 años	F		Cél. Epitelial + Piocitos 18-22 Eritrocitos ++ Bacterias ++++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas y grandes moradas	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: K/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Positivo Urea: Positivo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Negativo VP: Negativo	<i>Citrobacter amalonaticus</i>			
126	12/07/010	6 años	F		Cél. Epitelial + Piocitos 12-14 Eritrocitos + Bacterias	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Ac. Clavulánico: 24 Cefotaxime: 29 Ceftazidim	Sensible Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

					+++	blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico			H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo		e: 34 Gentamicina: 20 Ciprofloxacino: 37 Norfloxacino: 32 TMS: 28 Ampicilina: 24 Nitrofurantoina: 35	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible	
127	12/07/010	48 años	F		Cél. Epitelial + Piocitos +++ Eritrocitos ++ Bacterias ++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento							



UNIVERSIDAD DE CUENCA

128	12/07/010	20 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos 6-7 Bacterias +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 20 Cefotaxime: 25 Ceftazidime: 27 Gentamicina: 20 Ciprofloxacino: 34 Norfloxacin: 30 TMS: 29 Ampicilina: 23 Nitrofurantoina: 25	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible	Negativo
129	13/07/010	6 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos +++ Bacterias ++++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 12 Cefotaxime: 26 Ceftazidime	Resistente Sensible Sensible	Positivo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

					blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico			H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo		e: 30 Gentamicina: 18 Ciprofloxacino: 32 Norfloxacino: 30 TMS: 6 Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 23	Sensible Sensible Sensible Resistente Resistente Sensible	
130	13/07/010	55 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos 7-8 Bacterias +++ AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas	Bacilos Gram Negativos	Negativa Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 20 Cefotaxime: 30 Ceftazidime: 36 Gentamicina: 20 Ciprofloxacino: 10 Norfloxacino: 9	Sensible Sensible Sensible Sensible Resistente Resistente Resistente	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

											TMS: 6 Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 10	Resistente Resistente	
131	13/07/010	4 años	F		Cél. Epitelial + Eritrocitos 3-4 Leucocitos 4-6 Bacterias ++ Mucina ++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento							
132	13/07/010	17 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial +++ Eritrocitos + Píocitos +++ Bacterias +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB:	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 12 Cefotaxime: 26 Ceftazidime: 30 Ciprofloxacino: 32	Resistente Sensible Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

						Colonias pequeñas moradas con brillo metálico			MRVP MR: Positivo VP: Negativo		Norfloxacina: 30 TMS: 6 Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 24	e Resistente Resistente Sensible	
133	13/07/010	22 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial ++ Píocitos 12-16 Bacterias +++	30.000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						



UNIVERSIDAD DE CUENCA

134	13/07/010	28 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos 7-8 Bacterias ++++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias grandes lilas con centro morado	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Positivo Urea: Positivo SIM H ₂ S: Negativo I: Negativo M: Positivo MRVP MR: Negativo VP: Negativo	<i>Enterobacter agglomerans</i>			
135	13/07/010	48 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos +++ Eritrocitos ++ Bacterias +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias Grandes lilas con centro	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 9 Cefotaxime: 27 Ceftazidime: 22 Gentamicina: 15 Ciprofloxacino: 6 Norfloxacino	Resistente Sensible Intermedio Sensible Resistente Resistente	Positivo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

						morado con brillo metálico					no: 6 TMS: 6 Ampicilina: 6 Nitrofurant oína: 12	Resiste nte Resiste nte Resiste nte	
136	13/07/0 10	42 años	F		Cél. Epitelial + Piocitos ++ Eritrocitos +++ Bacterias +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Ac . Clavulánico: 24 Cefotaxime: 30 Ceftazidime: 34 Gentamicina: 30 Ciprofloxacino: 40 Norfloxacin: 40 TMS: 30 Ampicilina: 22 Nitrofurant oína: 26	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

137	13/07/010	16 años	F		Cél. Epitelial + Eritrocitos 0-3 Piocitos 6-7 Bacterias ++ Mucina ++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento							
138	14/07/010	12 años	F		Cél. Epitelial + Piocitos 7-10 Bacterias ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 24 Cefotaxime: 27 Ceftazidime: 31 Gentamicina: 17 Ciprofloxa	Sensible Sensible Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

					pequeñas moradas con brillo metálico			MR: Positivo VP: Negativo		cino: 32 Norfloxacino: 30 TMS: 29 Ampicilina: 20 Nitrofurantoina: 23	Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e	
139	14/07/010	16 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos 10-12 Bacterias +++++ AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 23 Cefotaxime: 30 Ceftazidime: 28 Gentamicina: 20 Ciprofloxacino: 26 Norfloxacino: 23 TMS: 26 Ampicilina: 20	Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

											Nitrofurantoina: 24	Sensible	
140	14/07/010	8 años	M		Cél. Epitelial + Píocitos 9-8 Bacterias ++	32.000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						

AUTORAS:
JOHANNA ENRÍQUEZ MÉNDEZ
XIMENA PERALTA ORTÍZ



UNIVERSIDAD DE CUENCA

141	14/07/010	40 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos 10-12 Bacterias ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias Grandes blancas AGAR EMB: Colonias grandes lilas con centro morado	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A LIA: K/K Citrato: Positivo Urea: Positivo SIM H ₂ S: Negativo I: Negativo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Positivo	<i>Enterobacter gergoviae</i>					
142	14/07/010	23 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial + Píocitos 10-12 Bacterias ++	80.000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos								



UNIVERSIDAD DE CUENCA

143	14/07/010	13 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial ++ Leucocitos 2-3 Bacterias ++	19.000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos							
144	14/07/010	44 años	F		Cél. Epitelial + Piocitos 8-14 Bacterias ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 6 Cefotaxime: 30 Ceftazidime: 28 Gentamicina: 20 Ciprofloxacino: 26 Norfloxacino: 23	Resistente Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Resiste	Negativo	



UNIVERSIDAD DE CUENCA

										TMS: 6 Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 6	nte Resistente Resistente	
145	20/07/010		F		Cél. Epitelial + Píocitos 6-7 Bacterias +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico.	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A LIA: R/A Citrato: Positivo Urea: Positivo SIM H ₂ S: Positivo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Positivo	<i>Proteus vulgaris</i>		



UNIVERSIDAD DE CUENCA

146	20/07/010	62 años	F		Cél. Epitelial + Eritrocitos 0-3 Píocitos 8-12 Bacterias ++	50 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias grandes lilas con centro morado	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A LIA: K/K Citrate: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Negativo M: Negativo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Klebsiella ozaena</i>			
147	20/07/010	22 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial + Píocitos 8-12 Bacterias +++ Mucina: +	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrate: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 22 Cefotaxime: 30 Ceftazidime: 28 Ciprofloxacino: 45 Norfloxacino	Sensible Sensible Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

						pequeñas moradas con brillo metálico			MR: Positivo VP: Negativo		no: 33 TMS: 27 Ampicilina: 27 Nitrofurantóina: 23	Sensible Sensible Sensible Sensible	
148	20/07/010	40 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos 8-10 Bacterias ++ Uratos amorfos ++	40.000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias Pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias grandes lilas con centro morado	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Negativo M: Negativo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Klebsiella ozaena</i>			



UNIVERSIDAD DE CUENCA

149	20/07/010	7 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos 12-16 Bacterias +++ Eritrocitos 3-4	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias grandes lilas con centro morado	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A LIA: K/K Citrate: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Negativo M: Negativo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Klebsiella ozaenae</i>			
150	20/07/010	55 años	F		Cél. Epitelial +++ Píocitos 8-12 Bacterias +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrate: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 16:1 Cefotaxime: 30 Ceftazidime: 28 Gentamicina: 20 Ciprofloxacino: 20	Intermedio Sensible Sensible Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

						moradas con brillo metálico			VP: Negativo		Norfloxaci no: 23 TMS: 6 Ampicilina: 6 Nitrofurant oína: 6	e Resiste nte Resiste nte Resiste nte	
151	20/07/0 10	25 años	F	Emb araz ada	Cél. Epitelial ++ Piocitos 8- 12 Bacterias +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilo s Gram Negat ivos	Negat iva	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escher ichia coli</i>	Amoxic/Ac . Clavulánic o: 26 Cefotaxim e: 25 Ceftazidim e: 31 Ciprofloxa cino: 30 Norfloxaci no: 30 TMS: 20 Ampicilina: 22 Nitrofurant oína: 25	Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e	Neg ativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

152	20/07/010	23 años	F		Cél. Epitelial + Leucocitos 3-5 Bacterias ++ Mucina +	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento							
153	21/07/010	8 años	M		Cél. Epitelial+ Plocitos 6-8 Bacterias ++ Eritrocitos 0-2	10.000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						



UNIVERSIDAD DE CUENCA

154	21/07/010	8 meses	F		Cél. Epitelial + Píocitos 8-10 Bacterias ++	31.000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas y grandes blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: K/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Positivo Urea: Positivo SIM H ₂ S: Positivo I: Negativo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Citrobacter freundii</i>			
155	21/07/010	71 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos 7-8 Bacterias ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 20 Cefotaxime: 31 Ceftazidime: 22 Gentamicina: 25 Ciprofloxacino: 30	Sensible Sensible Intermedio Sensible Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

						moradas con brillo metálico			VP: Negativo		Norfloxaci no: 33 TMS: 20 Ampicilina: 18 Nitrofurant oína: 20	e Sensibl e Sensibl e Sensibl e	
156	21/07/010	33 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos 7-8 Bacterias +++++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 23 Cefotaxime: 30 Ceftazidime: 33 Gentamicina: 20 Ciprofloxacino: 35 Norfloxaci no: 32 TMS: 25 Ampicilina: 6 Nitrofurant	Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Resiste nte Sensibl e	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

											oína: 20		
157	21/07/010	19 años	F		Cél. Epitelial + Eritrocitos + Píocitos ++ Bacterias ++	100.000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias Pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias grandes lilas con centro morado	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Negativo M: Negativo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Klebsiella ozaena</i>			



UNIVERSIDAD DE CUENCA

158	21/07/010	50 años	F		Cél. Epitelial ++ Eritrocitos 3-4 Piocitos +++ Bacterias +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas lilas	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: K/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 11 Cefotaxime: 30 Ceftazidime: 32 Gentamicina: 20 Ciprofloxacino: 6 Norfloxacin: 6 TMS: 6 Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 18	Resistente Sensible Sensible Sensible Resistente Resistente Resistente Resistente Sensible	Negativo
159	21/07/010	25 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial + Piocitos 7-8 Bacterias ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 24 Cefotaxime: 35 Ceftazidim	Sensible Sensible Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

						blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico			H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo		e: 35 Ciprofloxa cino: 35 Norfloxac ino: 30 TMS: 6 Ampicilina: 6 Nitrofurant oína: 26	e Sensibl e Resiste nte Resiste nte Sensibl e	
160	21/07/0 10	24 años	F	Emb araz ada	Cél. Epitelial + Piocitos 7- 8 Bacterias ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilo s Gram Negat ivos	Negat iva	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escher ichia coli</i>	Amoxic/Ac . Clavulánic o: 23 Cefotaxim e: 32 Ceftazidim e: 34 Ciprofloxa cino: 32 Norfloxac ino: 30 TMS: 22 Ampicilina: 24	Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl	Neg ativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

										Nitrofurantoina: 25	e	
161	22/07/010	22 años	F		Cél. Epitelial+ Píocitos 7-8 Bacterias ++	2.000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos					
162	22/07/010	43 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos 7-8 Bacterias +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas	Bacilos Gram Negativos	Negativa Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxicilina/Clavulánico: 25 Cefotaxime: 30 Ceftazidime: 30 Gentamicina	Sensible Sensible Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

						AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico			M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo		na: 22 Ciprofloxa cino: 32 Norfloxac ino: 32 TMS: 20 Ampicilina: 24 Nitrofurant oína: 25	e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e	
163	22/07/0 10	20 años	F		Cél. Epitelial + Piocitos ++ Bacterias ++	11.000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Coco s Gram Positi vos						
164	22/07/0 10	28 años	F		Cél. Epitelial + Piocitos ++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay							



UNIVERSIDAD DE CUENCA

					Bacterias ++ Cristales de Oxalato de Calcio +	crecimiento							
165	22/07/010	19 años	F		Cél. Epitelial + Piocitos +++ Bacterias +++ Eritrocitos 6-8	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Ac. Clavulánico: 23 Cefotaxime: 32 Ceftazidime: 30 Gentamicina: 20 Ciprofloxacino: 19 Norfloxacino: 12 TMS: 6 Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 22	Sensible Sensible Sensible Sensible Intermedio Resistente Resistente Resistente Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

166	22/07/710	30 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial++ + Leucocitos 4-6 Bacterias ++ Mucina: ++	46.000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos							
167	26/07/010	43 años	F		Cél. Epitelial + Eritrocitos 7-12 Piocitos 7-8 Bacterias +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 23 Cefotaxime: 32 Ceftazidime: 30 Gentamicina: 20 Ciprofloxacino: 29 Norfloxacino: 25 TMS: 6	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Resistente Resistente	Negativo	



UNIVERSIDAD DE CUENCA

											Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 6	Resistente	
168	26/07/010	28 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial +++ Píocitos 7-8 Bacterias +++	50.000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						
169	26/07/010	41 años	F		Cél. Epitelial + Eritrocitos ++ Píocitos 7-8 Bacterias +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxicilina/Clavulánico: 25 Cefotaxim: 30 Ceftazidim: 30	Sensible Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

						AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico			I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo		Gentamicina: 20 Ciprofloxacino: 29 Norfloxacin: 25 TMS: 6 Ampicilina: 26 Nitrofurantoina: 24	Sensible Sensible Resistente Sensible Sensible	
170	26/07/010	26 años	M		Cél. Epitelial++ Piocitos 8-10 Bacterias +++	15.000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						
171	26/07/010	30 años	F		Cél. Epitelial + Piocitos 6-	24h: No hay crecimiento							



UNIVERSIDAD DE CUENCA

					7 Bacterias ++	48h: No hay crecimiento							
172	26/07/010	7 años	M		Cél. Epitelial + Eritrocitos 0-3 Píocitos ++ Bacterias ++ Mucina ++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento							
173	26/07/010	27 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos 8-12 Bacterias ++ Mucina ++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento							
174	26/07/010	60 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos 8-10 Bacterias ++ Mucina ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias grandes	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrate: Negativo Urea: Negativo SIM	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Ac . Clavulánico: 11 Cefotaxime: 16 Ceftazidim	Resistente Intermedio Resistente Resistente	Positivo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

						blancas AGAR EMB: Colonias grandes moradas con brillo metálico			H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo		e: 6 Gentamicina: 8 Ciprofloxacino: 6 Norfloxacino: 6 TMS: 6 Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 20	nte Resistente Resistente Resistente Resistente Resistente Sensible	
175	26/07/010	22 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial ++ Eritrocitos 7-8 Píocitos ++ Bacterias +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrate: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 22 Cefotaxime: 30 Ceftazidime: 30 Ciprofloxacino: 35 Norfloxacino: 32 TMS: 29	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

						brillo metálico					Ampicilina: 22 Nitrofurantoina: 24	e Sensible	
176	26/07/010	21 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial + Píocitos +++ Bacterias ++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento							
177	26/07/010	17 años	M		Cél. Epitelial +++ Píocitos ++ Bacterias +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 25 Cefotaxime: 33 Ceftazidime: 36 Gentamicina: 20 Ciprofloxacino: 36 Norfloxacina	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

						brillo metálico					no: 35 TMS: 31 Ampicilina: 23 Nitrofurant oína: 25	e Sensibl e Sensibl e	
178	26/07/010	2 años	M		Cél. Epitelial + Píocitos 8-12 Bacterias +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas lilas y grandes lilas con centro morado.	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A LIA: R/A Citrato: Positivo Urea: Positivo SIM H ₂ S: Positivo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Proteus vulgaris</i>			



UNIVERSIDAD DE CUENCA

179	26/07/010	27 años	F		Cél. Epitelial + Eritrocitos 4-6 Píocitos 7-8 Bacterias ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 21 Cefotaxime: 23 Ceftazidime: 32 Gentamicina: 20 Ciprofloxacino: 42 Norfloxacino: 39 TMS: 29 Ampicilina: 16 Nitrofurantoina: 20	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Intermedio Sensible	Negativo	
180	26/07/010	18 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial ++ Píocitos 8-12 Bacterias +++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento								



UNIVERSIDAD DE CUENCA

181	27/07/010	49 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos 10-12 Bacterias +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrate: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 12 Cefotaxime: 33 Ceftazidime: 42 Gentamicina: 20 Ciprofloxacino: 19 Norfloxacino: 6 TMS: 6 Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 22	Resistente Sensible Sensible Sensible Intermedio Resistente Resistente Resistente Sensible	Negativo	
182	27/07/010	49 años	F		Cél. Epitelial + Leucocitos 4-6	24h: No hay crecimiento 48h: No hay								



UNIVERSIDAD DE CUENCA

					Bacterias ++	crecimiento							
183	27/07/010	20 años	F		Cél. Epitelial + Piocitos 8-10 Bacterias ++ Mucina ++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento							
184	27/07/010	22 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial++ Piocitos 6-7 Bacterias ++	10.000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: No hay crecimiento	Cocos Gram Positivos						



UNIVERSIDAD DE CUENCA

185	27/07/010	32 años	F		Cél. Epitelial + Eritrocitos 4-6 Piocitos +++ Bacterias ++++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Ac. Clavulánico: 11 Cefotaxime: 30 Ceftazidime: 35 Gentamicina: 19 Ciprofloxacino: 35 Norfloxacino: 35 TMS: 28 Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 33	Resistente Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Resistente Sensible	Negativo
186	27/07/010	19 años	F	Embarazada	Cél. Epitelial + Piocitos 7-8 Bacterias ++++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: K/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Ac. Clavulánico: 21 Cefotaxime: 25 Ceftazidim	Sensible Sensible Intermedio Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

						blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico			H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo		e: 18 Ciprofloxa cino: 28 Norfloxac ino: 31 TMS: 33 Ampicilina: 6 Nitrofurant oína: 21	e Sensibl e Sensibl e Resiste nte Sensibl e	
187	27/07/0 10	21 años	F	Emb araz ada	Cél. Epitelial + Piocitos 8- 12 Bacterias +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilo s Gram Negat ivos	Negat iva	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escher ichia coli</i>	Amoxic/AC . Clavulánic o: 24 Cefotaxim e: 30 Ceftazidim e: 35 Ciprofloxa cino: 36 Norfloxac ino: 35 TMS: 30 Ampicilina: 25 Nitrofurant	Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e	Neg ativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

											oína: 26		
188	27/07/010	14 años	M		Cél. Epitelial + Leucocitos 4-6 Bacterias ++ Mucina ++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento							
189	27/07/010	25 años	F		Cél. Epitelial ++ Leucocitos 4-6 Bacterias ++	24h: No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento							

AUTORAS:
JOHANNA ENRÍQUEZ MÉNDEZ
XIMENA PERALTA ORTÍZ



UNIVERSIDAD DE CUENCA

190	27/07/010	25 años	F		Cél. Epitelial + Eritrocitos 3-4 Píocitos ++ Bacterias ++	100.000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias grandes blancas AGAR EMB: Colonias grandes lilas con centro morado	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Positivo Urea: Positivo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Negativo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Klebsiella oxytoca</i>			
191	28/07/010	3 años	F		Cél. Epitelial + Eritrocitos 4-5 Píocitos + Bacterias ++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 26 Cefotaxime: 32 Ceftazidime: 35 Gentamicina: 21 Ciprofloxacino: 28	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

					moradas con brillo metálico			VP: Negativo		Norfloxaci no: 29 TMS: 20 Ampicilina: 20 Nitrofurant oína: 23	Sensibl e Sensibl e Sensibl e	
192	28/07/010	36 años	F		Cél. Epitelial + Eritrocitos 6-7 Piocitos 8-9 Bacterias +++++ AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 24 Cefotaxime: 30 Ceftazidime: 35 Gentamicina: 19 Ciprofloxacino: 30 Norfloxaci no: 32 TMS: 6 Ampicilina: 15 Nitrofurant oína: 28	Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Sensibl e Resiste nte Interme dio Sensibl e	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

193	28/07/010	42 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos 7-9 Bacterias +++ Cristales de Oxalato de Calcio +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 25 Cefotaxime: 30 Ceftazidime: 33 Gentamicina: 19 Ciprofloxacino: 34 Norfloxacin: 31 TMS: 26 Ampicilina: 25 Nitrofurantoina: 24	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible	Negativo
194	28/07/010	26 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos 18-25 Bacterias +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 26 Cefotaxime: 26 Ceftazidime	Sensible Sensible Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

						blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico			H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo		e: 30 Gentamicina: 19 Ciprofloxacino: 33 Norfloxacino: 32 TMS: 6 Ampicilina: 22 Nitrofurantoina: 21	e Sensible Sensible Resistente Sensible Sensible	
195	28/07/010	29 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos 8-12 Bacterias +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: K/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 19 Cefotaxime: 29 Ceftazidime: 32 Gentamicina: 19 Ciprofloxacino: 30 Norfloxacino: 32	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

											TMS: 24 Ampicilina: 6 Nitrofurant oína: 28	Resiste nte Sensibl e	
196	28/07/0 10	29 añ os	F	Emb araz ada	Cél. Epitelial + Plocitos 12-16 Bacterias ++	24h:No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento							
197	28/07/0 10	11 añ os	F		Cél. Epitelial + Leucocitos 4-6 Bacterias ++ Mucina +	24h:No hay crecimiento 48h: No hay crecimiento							



UNIVERSIDAD DE CUENCA

198	28/07/010	44 años	F		Cél. Epitelial + Píocitos 8-10 Bacterias +++	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 22 Cefotaxime: 30 Ceftazidime: 32: Gentamicina: 28 Ciprofloxacino: 40 Norfloxacin: 39 TMS: 24 Ampicilina: 16 Nitrofurantoina: 25	Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Sensible Intermedio Sensible	Negativo
199	28/07/010	34 años	F		Cél. Epitelial + Eritrocitos 2-3 Píocitos 7-8 Bacterias	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Clavulánico: 27 Cefotaxime: 29 Ceftazidim	Sensible Sensible Sensible Interme	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

					++ Mucina ++	blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo metálico			H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo		e: 28 Gentamicina: 14 Ciprofloxacino: 20 Norfloxacino: 23 TMS: 26 Ampicilina: 16 Nitrofurantoina: 27	dio Intermedio Sensible Sensible Intermedio Sensible	
200	28/07/010	28 años	F		Cél. Epitelial + Piocitos 18-25 Bacterias ++ Eritrocitos ++ Mucina +	>100 000 UFC/ml AGAR SANGRE: Colonias pequeñas blancas AGAR EMB: Colonias pequeñas moradas con brillo	Bacilos Gram Negativos	Negativa	Kligler: A/A Gas: Positivo LIA: K/K Citrato: Negativo Urea: Negativo SIM H ₂ S: Negativo I: Positivo M: Positivo MRVP MR: Positivo VP: Negativo	<i>Escherichia coli</i>	Amoxic/Amc. Clavulánico: 9 Cefotaxime: 19 Ceftazidime: 22 Gentamicina: 20 Ciprofloxacino: 24 Norfloxacino: 23	Resistente Sensible Intermedio Sensible Sensible Resistente	Negativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

						metálico					TMS: 6 Ampicilina: 6 Nitrofurantoina: 26	Resistente Sensible	
--	--	--	--	--	--	----------	--	--	--	--	--	------------------------	--

F: Femenino
M: Masculino

AUTORAS:
JOHANNA ENRÍQUEZ MÉNDEZ
XIMENA PERALTA ORTÍZ



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 4. APROBACIÓN DE LA INSTITUCIÓN DONDE SE REALIZÓ LA INVESTIGACIÓN.




Clínica Humanitaria
Fundación Humanitaria Pablo Jaramillo C.

Cuenca, 9 de Junio de 2010

Yo, Dra. Luz María Samaniego, JEFE DE LABORATORIO DE LA CLÍNICA HUMANITARIA "FUNDACIÓN PABLO JARAMILLO CRESPO". En respuesta a su oficio de fecha 8 de junio del año en curso; autorizo a las señoritas Johanna Enríquez M. y Ximena Peralta O. estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas de la Escuela de Bioquímica y Farmacia de la Universidad de Cuenca, realizar el muestreo en el laboratorio que está a mi cargo, para el desarrollo de la tesis titulada "Determinación de la presencia de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en cepas de *Escherichia coli* aisladas de muestras de orina de pacientes de la Fundación Pablo Jaramillo".

Atentamente,


Dra. Luz María Samaniego
JEFE DE LABORATORIO

Dra. Luz María Samaniego L.
Bioquímica - Farmacología

Av. Carlos A. Araya Vega s/n y Av. de las Américas. Telf: (593-7)818-321 888-506 Fax: (593-7)818-411 Apellido: 01.01.0540 email: fypj@fce.satnet.net Cuenca-Ecuador

AUTORAS:
JOHANNA ENRÍQUEZ MÉNDEZ
XIMENA PERALTA ORTÍZ



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 5. INFORME DE RESULTADOS

UNIVERSIDAD DE CUENCA	
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS	
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA	
EXAMEN DE ORINA	
PACIENTE: NN	
Resultado	
Germen aislado	<i>Escherichia coli</i>
Betalactamasas de Espectro Extendido	Positivo
RESPONSABLES:	
Johanna Enríquez	Ximena Peralta

AUTORAS:
JOHANNA ENRÍQUEZ MÉNDEZ
XIMENA PERALTA ORTÍZ