

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE TECNOLOGIA MÉDICA  
LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO**



**FRECUENCIA DE AISLAMIENTO DE *Acinetobacter baumannii* EN PACIENTES  
INGRESADOS EN LOS SERVICIOS DEL HOSPITAL NACIONAL ROSALES EN  
EL PERÍODO DE ENERO A JUNIO 2016.**

**SEMINARIO DE GRADUACION PREVIA OPCION AL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN LABORATORIO CLINICO**

**PRESENTADO POR:**

MARÍA TULIA MANZANO LARA  
ZULEIMA ARELY MEJÍA FLORES  
IRIS GABRIELA VARGAS AGUILAR

**ASESOR:**

LICDO. LUIS ROBERTO PANIAGUA CASTRO

**CIUDAD UNIVERSITARIA, JUNIO 2017**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**Autoridades académicas**

**Rector**

Lic. Roger Armando Arias

**Vicerrector Académico**

Dr. Manuel de Jesús Joya

**Vicerrector Administrativo**

Ing. Agr. Nelson Bernabé Granados Alvarado

**FACULTAD DE MEDICINA**

**Decana**

Dra. Maritza Mercedes Bonilla Dimas

**Vicedecana**

Licda. Nora Elizabeth Abrego de Amado

**ESCUELA DE TECNOLOGIA MÉDICA**

**Directora**

Licda. Dalide Ramos de Linares

**LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO**

**Directora**

Msp. Miriam Cecilia Recinos de Barrera

## AGRADECIMIENTOS

“Agradezco a Dios todo poderoso por darme la misión de ser Licenciada en Laboratorio Clínico, felicidad es lo que siento por todo mi esfuerzo, dedicación y valentía”

Con mucho cariño agradezco a mi papá Miguel Ángel Manzano Serrano y a mi mamá Rosa Idalia Lara de Manzano por su apoyo económico y emocional durante el proceso de mi formación.

A mi hermano y hermanas especialmente a Vicky, por su apoyo económico, por su motivación y por estar siempre a mi lado.

También agradezco al Lic. Luis Roberto Paniagua y a todos los docentes que compartieron sus conocimientos y con las exigencias lograron educarme profesionalmente.

Además, quiero dar las gracias a mamá Tulita (la nanita), a mamá Linga (mamita) y papá Pedro (que en paz descansan) y a papá Miguel por confiar y por preocuparse por mi bienestar. Gracias.

Mary

A Dios todo poderoso, que ha iluminado siempre mi vida, y me ha acompañado a lo largo de mi carrera, gracias Dios mío por estar siempre a mi lado en esos momentos de debilidad.

A mis padres Julio y Ruth, por su apoyo y amor incondicional, porque siempre han creído en mí, por darme la oportunidad de estudiar esta carrera, gracias papas les dedico todo el esfuerzo de mi estudio, gracias por su sacrificio para poder finalizar este logro.

A mis hermanas: Sandra, por su apoyo económico, pero aún más importante por su amor, comprensión y paciencia, a Griselda y Saraí; por su comprensión y ánimo a seguir siempre adelante las amo a todas.

A mi gran amor, compañero y amigo Rembert, por su comprensión en todos los momentos de mi vida, por las alegrías y por su paciencia en soportar todo ese estrés generado a lo largo de la carrera y más aún en el proceso de este seminario, T. A

A nuestro asesor Lic Paniagua, gracias por su confianza en este proceso de investigación.

A Gaby por ser muy importante en mi vida, por todo el apoyo, comprensión, amistad desde el día que la conocí, por ser más que una amiga, una hermana, por todos esos consejos y por supuesto por acompañarme en cada momento, hasta finalizar nuestra tesis.

A María por haber sido excelente compañera de tesis y amiga, por haberme tenido la paciencia necesaria, motivándome a siempre seguir adelante en los momentos de desesperación.

Arely

Gracias a Dios por tu amor y tu bondad que no tienen fin, me permites sonreír ante todos mis logros que son el resultado de tu ayuda, aprendo de mis errores para que mejore como ser humano y crezca de diversas maneras, gracias por permitirme llegar hasta este momento tan especial en mi vida, por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más.

A mis padres Walter Vargas y Ana Iris Aguilar quienes por ellos soy lo que soy, por ser las personas que me han acompañado durante todo mi trayecto estudiantil con sus consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar, ellos han sabido guiarme para culminar mi carrera profesional, me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, principios, carácter, empeño, perseverancia y coraje para conseguir mis objetivos; a mi hermano Jr. Walter Vargas por tenerme cada día más paciencia.

A mis tías Delmy Salmerón Y Beatriz Aguilar por ser un gran apoyo que han velado por mi durante este arduo camino para convertirme en una profesional, son personas que me han ofrecido el amor y la calidez de la familia a la cual amo.

A mis amigas que gracias al equipo que formamos logramos llegar hasta el final del camino y que hasta el momento seguimos siendo amigas. María Manzano, Arely y agradeciendo a José Remberto Cabrera el gran amor de Arely por su apoyo incondicional en momentos difíciles, por su ayuda y paciencia.

Sembrando una buena y sincera amistad el tiempo nos permitirá disfrutar de una agradable cosecha.

Gaby

## ÍNDICE

<b>1.0 INTRODUCCIÓN</b> .....	i
<b>2.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	1
2.1 Enunciado del problema.....	2
<b>3.0 JUSTIFICACIÓN</b> .....	3
<b>4.0 OBJETIVOS</b> .....	4
4.1 Objetivo general .....	4
4.2Objetivos específicos .....	4
<b>5.0 MARCO TEÓRICO</b> .....	5
5.1 Clasificación taxonómica.....	5
5.2 Morfología .....	5
5.3 Patogenia.....	6
5.4 Patología y manifestaciones clínicas .....	6
5.5 Mecanismos de resistencia.....	9
5.6 Diagnóstico .....	12
5.7 Epidemiología y factores de riesgo .....	19
5.8 Prevención .....	20
<b>6.0 DISEÑO METODOLÓGICO</b> .....	21
6.1 Tipo de Estudio .....	21
6.2 Población, muestra y muestreo.....	21
6.3 Fuente y recolección de datos .....	22
<b>7.0 RESULTADOS</b> .....	24
<b>8.0 DISCUSIÓN</b> .....	30
<b>9.0 CONCLUSIONES</b> .....	33
<b>10.0 RECOMENDACIONES</b> .....	34
<b>11.0 REFERENCIAS</b> .....	35
<b>ANEXOS</b>	

## 1.0 INTRODUCCIÓN

*Acinetobacter baumannii* es un cocobacilo Gram negativo, patógeno oportunista, con una gran capacidad de diseminarse en el ambiente hospitalario y con una elevada facilidad para desarrollar resistencia a los antimicrobianos, asociado a graves infecciones intrahospitalarias.

En los últimos años *Acinetobacter baumannii* ha emergido como un patógeno capaz de producir distintos tipos de infecciones nosocomiales, principalmente infecciones respiratorias, bacteriemias, meningitis, infecciones de la piel y partes blandas. Determinándose como un importante patógeno nosocomial.

El riesgo de colonización e infección de *Acinetobacter baumannii* se asoció a factores tales como la estancia en servicios específicos, el tiempo de hospitalización prolongado, presencia de enfermedades subyacentes graves, uso de ventilación mecánica e intervenciones masivas; incrementándose de forma alarmante el número de aislamientos, siendo este responsable de infecciones nosocomiales graves, gastos hospitalarios, mayor morbilidad y mortalidad hospitalaria.

El mecanismo de transmisión más común es de persona a persona a través de las manos del personal sanitario o la transmisión desde superficies contaminadas.

Por lo tanto es de suma importancia considerar que *Acinetobacter baumannii* es uno de los microorganismos más difíciles de controlar en el ambiente hospitalario.

## 2.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

*Acinetobacter baumannii* es una bacteria patógena oportunista de importancia clínica, es un microorganismo de amplia distribución en el ambiente intrahospitalario causante de infecciones y enfermedades nosocomiales e incluso pueden colonizar la microbiota normal de la piel humana.

A nivel mundial, la mortalidad que causan las infecciones por *Acinetobacter baumannii* es muy frecuente ya que la bacteria infecta a pacientes con enfermedades graves. La bacteria tiene como característica ser resistente a diversos antibióticos de forma natural, otro factor es el uso excesivo a ciertos antimicrobianos sin hacer un aislamiento previo.

En el Salvador, la incidencia de *Acinetobacter baumannii* ha aumentado de forma gradual en los hospitales, convirtiéndose en un microorganismo frecuentemente aislado causante de enfermedades e infecciones que incluyen neumonía, bacteriemia, meningitis, abscesos abdominales, infecciones de heridas quirúrgicas y catéteres intravasculares. En el medio hospitalario, el agente patógeno oportunista sobrevive en objetos animados e inanimados aislándose en humidificadores, ventiladores, colchones, cojines, soluciones de limpieza, equipos biomédicos e incluso en la piel del personal de salud, su forma de transmisión por contacto directo. La multirresistencia a diversos antibióticos y condiciones ambientales favorecen el crecimiento y proliferación de la bacteria, representando un problema para la salud pública.

Por lo planteado se puede decir que los pacientes ingresados con complicaciones graves, están en riesgo de adquirir infecciones nosocomiales causadas por *Acinetobacter baumannii*. Es difícil eliminarla por ser oportunista y presentar un mecanismo de adherencia local, por lo tanto se desconoce cuál es la frecuencia de aislamiento de *Acinetobacter baumannii* en los servicios del Hospital Nacional Rosales.

## 2.1 Enunciado del problema

¿Cuál es la frecuencia del aislamiento de *Acinetobacter baumannii* en pacientes ingresados en los servicios del Hospital Nacional Rosales en el período de enero a junio 2016?

¿En qué tipo de muestra predominó el aislamiento de *Acinetobacter baumannii*?

¿En qué servicio del Hospital Nacional Rosales se realizó con mayor frecuencia el aislamiento de *Acinetobacter baumannii*?

¿Cuál es el tipo de susceptibilidad que presenta *Acinetobacter baumannii* a múltiples fármacos?

### 3.0 JUSTIFICACIÓN

Con este trabajo de investigación se pretendió conocer la frecuencia con la que se ha aislado la bacteria *Acinetobacter baumannii*, causante de enfermedades nosocomiales a nivel hospitalario.

Cabe mencionar que no se contaban con análisis de datos estadísticos, sobre cómo han incrementado las enfermedades nosocomiales causadas por *Acinetobacter baumannii* y más aun no se tenían datos en cuanto a la susceptibilidad microbiana que la bacteria manifiesta, explicándose como ha emergido en su mayor importancia clínica.

Este proyecto tuvo la finalidad de proporcionar información sobre la bacteria, determinando la frecuencia de aislamiento, en qué servicios hospitalarios fue más relevante en relación al número de casos, los diferentes tipos de muestras y la susceptibilidad a múltiples fármacos; para demostrar estadísticamente que *Acinetobacter baumannii* tiene un nivel de incidencia alto a nivel hospitalario; además se pretende beneficiar a futuros estudiantes de la Universidad de El Salvador sirviendo como documento guía para la realización de nuevas investigaciones.

Esta investigación fue factible porque se enfoca a la recolección de datos que se encuentran en la página web perteneciente al Ministerio de Salud de El Salvador [www.centinela.salud.gob/vrb](http://www.centinela.salud.gob/vrb), en el período de enero a junio 2016.

## **4.0 OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo general**

Conocer la frecuencia de aislamiento de *Acinetobacter baumannii* en pacientes ingresados en los servicios del Hospital Nacional Rosales en el período de enero a junio 2016.

### **4.2 Objetivos específicos**

- 4.2.1** Determinar en qué tipo de muestra se realiza frecuentemente el aislamiento de *Acinetobacter baumannii*.
- 4.2.2** Determinar en cuales servicios del Hospital Nacional Rosales se realiza con mayor frecuencia el aislamiento de *Acinetobacter baumannii*.
- 4.2.3** Investigar cual es el tipo de susceptibilidad a múltiples fármacos que presenta *Acinetobacter baumannii*.

## 5.0 MARCO TEÓRICO

### 5.1 Clasificación taxonómica

Dominio: Bacteria

Phylum: Proteobacteria

Clase: Gammaproteobacteria

Orden: Pseudomonadales

Familia: Moraxellaceae

Género: *Acinetobacter*

Especies:

*A. baumannii*

*A. haemolyticus*

*A. schindleri*

*A. baylyi*

*A. johnsonii*

*A. tandoii*

*A. bouvetti*

*A. junii*

*A. tjernbergiae*

*A. calcoaceticus*

*A. iwoffii*

*A. towneri*

*A. gernerii*

*A. parvus*

*A. ursingii*

*A. grimontii*

*A. radioresistens*

*Acinetobacter sp.* Se comporta generalmente como especies no virulentas pero, en pacientes críticamente enfermos está bien documentado su rol patogénico. Los brotes de infecciones nosocomiales han sido comúnmente asociados con *Acinetobacter baumannii*, otras especies son muy raras. (Diomed P. 2005)

### 5.2 Morfología

*Acinetobacter baumannii* es un cocobacilo gramnegativo no formador de esporas, aerobio estricto, inmóvil, catalasa positivo y oxidasa negativo que en

ocasiones en la tinción de Gram, lucen lo bastante redondos como para que se les confunda con *Neisseria* pero se diferencian por su incapacidad para fermentar carbohidratos o para reducir nitratos. (Enfermedades infecciosas y microbiología clínica)

### **5.3 Patogenia**

Es un patógeno oportunista. El crecimiento a un pH ácido y a temperaturas menores que varían de 20 a 30 °C puede aumentar su capacidad para invadir tejidos desvitalizados. La cápsula que rodea a muchas cepas inhibe la fagocitosis y ayuda en la adherencia local. (Basualdo, 1996, 265)

*Acinetobacter* puede ser hallado en múltiples lugares animados e inanimados, así puede ser aislado en material hospitalario, como aparatos de ventilación mecánica, catéteres, líquidos de diálisis peritoneal y una amplia variedad de instrumentos. Además puede formar parte de la flora normal de la piel de los adultos sanos especialmente las manos y puede colonizar la cavidad oral, faringe e intestino, constituyendo estos unos reservorios epidemiológicos muy importantes en brotes nosocomiales. (Compendio de microbiología médica)

### **5.4 Patología y manifestaciones clínicas**

Los pacientes en estado crítico tienen mayor riesgo de presentar infecciones nosocomiales debido a la severidad de su enfermedad, al tiempo de duración de su condición crítica y a los múltiples procedimientos invasivos que se utilizan para su monitorización diagnóstico y tratamiento. *Acinetobacter baumannii* es un patógeno emergente nosocomial que ocasiona infecciones severas. (Aguirre, 2008, 21)

La neumonía es la infección más común, seguida de la infección de vías urinarias e infecciones de tejidos blandos. Las infecciones respiratorias nosocomiales

han sido rastreadas a equipo de inhaloterapia contaminado y bacteriemia por catéter intravenosos infectados. (Ray, 2005, 475)

**Neumonía:** las neumonías intrahospitalarias originan más muertes que las infecciones ocasionadas en otro sitio del organismo. Sin embargo, la mortalidad atribuida a la neumonía producida por un respirador se encuentra en el intervalo de un 6 a 14%, esta cifra indica que el riesgo por morir de una neumonía intrahospitalaria depende en gran parte de otros factores, como otras enfermedades concomitantes, el tratamiento incorrecto con otros antimicrobianos y la presencia de microorganismos específicos (en especial *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii*) (Harrison, 2009,837)

**Bacteriemias:** el análisis de los pacientes con bacteriemias se realiza cuando se conoce el resultado de los hemocultivos, ya que no hay pruebas rápidas para el diagnóstico y tratamiento. La prevalencia de las bacteriemias tiene relación directa con la indicación clínica para realizar un hemocultivo, la técnica de obtención, la calidad de los cultivos utilizados, el volumen de la muestra, el número de hemocultivos por paciente y el proceso de los hemocultivos. (Aguirre, 2008, 23)

**Heridas y lesiones traumáticas:** *Acinetobacter baumannii* en ocasiones puede causar infección de la piel y tejidos blandos. En el área de Unidad de Cuidados Intensivos se le adjudica un alto porcentaje de infección en heridas post-operatorias u otro tipo de lesión abierta. Es un patógeno conocido en unidades de quemados y puede ser difícil de erradicar en este tipo de pacientes. (Erbay, A, 2009)

**Infección de vías urinarias:** *Acinetobacter baumannii* es una causa ocasional de infección urinaria, siendo responsable del 1.6% de las infecciones urinarias adquiridas en la Unidad de Cuidados Intensivos. Normalmente el organismo está asociado con la infección a catéter o la colonización. No es usual para esta bacteria causar Infecciones de Tracto Urinario complicada en pacientes ambulatorios sanos. (Erbay, A, 2009)

**Meningitis:** La epidemiología de la meningitis nosocomial microbiana está evolucionando para incluir más patógenos Gram negativos, por lo que no es de extrañar que *Acinetobacter baumannii* multirresistente es uno de los patógenos implicados; el mecanismo usado es el mismo en pacientes que han sido sometidos a neurocirugía y tienen un drenaje externo que permite su entrada y así la infección llega a este nivel. La mortalidad puede ser tan alta como un 70%. (Erbay, A, 2009)

### **Manifestaciones clínicas**

Dentro de los factores de riesgos más importantes para el desarrollo de una infección por este microorganismo se encuentra la presencia de dispositivos invasivos en el paciente, ya que los microorganismos se adhieren a los dispositivos y posteriormente invaden al huésped susceptible desarrollando el proceso infeccioso asociado al cuidado de la salud. Una vez establecidos, estos microorganismos se asocian a un aumento importante tanto de infecciones y enfermedades respiratorias (Elkin V, 288)

*Acinetobacter* se ha descrito como agente causal de infecciones supurativas en cualquier órgano. Generalmente es oportunista, aunque se han observado infecciones en huéspedes sanos. (Basualdo, 1996, 265)

Los *Acinetobacter* que se identifican de enfermedades respiratorias como las neumonías intrahospitalarias a menudo se originan en el agua de humidificadores ambientales o vaporizadores. En los pacientes con bacteriemias por *Acinetobacter*, los catéteres intravenosos casi siempre son la fuente de infección. En los enfermos con quemaduras o con deficiencias inmunitarias, los *Acinetobacter* son microorganismos oportunistas y pueden producir septicemias. (Jawetz, 2011, 231)

Además se aísla al microorganismo en cistitis, pielonefritis, meningitis, bronquiolitis, celulitis, casi siempre asociados a huéspedes inmunocomprometidos o con tejidos dañados. (Basualdo, 1996, 265)

## 5.5 Mecanismos de resistencia

*Acinetobacter baumannii* ha desarrollado diversos mecanismos de resistencia, entre los cuales se incluyen: B-lactamasas, sobreexposición de bombas de expulsión, pérdida de porinas y modificación del blanco de acción de los antibióticos. (Vanegas, 2014, 236)

### Mecanismos de resistencia intrínsecos

*Acinetobacter baumannii* posee una cefalosporinasa tipo ampC no inducible denominada ADC (del inglés: *Acinetobacter-derived cephalosporinase*) siendo este el mecanismo de resistencia más frecuente de esta bacteria a los B-lactámicos. La sobreexpresión de ADC esta mediada por la presencia de secuencias de inserción que contienen promotores que favorecen la transcripción del gen como la ISAba1 e ISAba125. (Vanegas, 2014, 236)

Se estima que aproximadamente 50% de las cepas de *Acinetobacter baumannii*, tienen hiperproducción de ADC. Cuando esta enzima se expresa en bajo nivel confiere resistencia a ampicilina; sin embargo cuando esta sobre expresada produce resistencia a cefalotina, piperacilina, cefotaxima, ceftazidima y aztreonam, sin afectar carbapenémicos, ni cefepime. Algunas de estas enzimas (ADC-33 Y ADC-56) han sido consideradas como AmpC de espectro extendido o ESAC (del inglés: *extended-spectrum AmpC*) por lo que pueden hidrolizar también cefepime. (Vanegas, 2014, 236)

Otro mecanismo intrínseco en *Acinetobacter baumannii* es la presencia de la oxacilinasasa OXA 51, cuya expresión basal hidroliza débilmente penicilinas y carbapenémicos; su sobreexposición también es medida por la secuencia de inserción ISAba1 en un mecanismo similar a la AmpC cromosómica. (Vanegas, 2014, 236)

### Mecanismos de resistencia adquiridos

B-lactámicos: es poco frecuente encontrar cepas de *Acinetobacter baumannii* sensibles a todos los B- lactámicos y en especial a las penicilinas y cefalosporinas.

Los mecanismos de resistencias a este grupo de antibióticos comprenden mecanismos enzimáticos y no enzimáticos.

Los mecanismos enzimáticos consisten en la degradación de B-lactámico mediada por diferentes tipos de B-lactamasas de las clases A, B o C de acuerdo a la clasificación de Ambler. (Vanegas, 2014, 237) (Anexo 1)

Muchas de estas B-lactamasas pueden estar en elementos genéticos móviles, como integrones, plásmidos y transposones por lo que el uso repetitivo de antibióticos puede llevar a la expresión de múltiples mecanismos de resistencia que pueden diseminarse rápidamente a otras bacterias. Dentro de las B-lactamasas de clase A se encuentran las de amplio espectro relacionada con la penicilina. (Vanegas, 2014, 237). Las B-lactamasas de la clase B comprenden un grupo de enzimas que no son inhibidas por el ácido clavulánico ni por el tazobactam, pero son sensibles a la inhibición por agentes quelantes como el EDTA. (Vanegas, 2014, 237)

Las B-lactamasas de la clase D u oxacilinasas son las que se describen con mayor frecuencia en cepas de *Acinetobacter baumannii* siendo las principales OXA 24, OXA 23, OXA 51 Y OXA 58. Estas últimas asociadas con elementos de inserción ISAbal que aumenta su expresión. Estas enzimas pueden estar codificadas en plásmidos excepto OXA 51 codificada en el cromosoma bacteriano y con frecuencia usada como marcador de especie. (Vanegas, 2014, 237)

Los mecanismos no enzimáticos de resistencia a B-lactámicos incluyen la alteración de proteínas de membrana externa denominados OMPs, que conducen a la disminución de la permeabilidad de la membrana.

Bombas de expulsión, que como su nombre lo indica, expulsan el antibiótico y alteración de las proteínas de unión a penicilina, cuando son blancos del medicamento. (Vanegas, 2014, 237)

Con relación a los cambios en la OMPs se han descrito alteración en las proteínas como la CarO, asociada con la resistencia a meropenem e imipenem.

Dentro de las bombas de expulsión, la más estudiada es del sistema AdeABC que puede expulsar B-lactámicos (incluyendo carbapenémicos), aminoglicósido, macrólidos, cloranfenicol, tigeciclina, tetraciclinas, fluoroquinolonas y trimetropim. (Vanegas, 2014, 237).

Finalmente, con relación a las proteínas de unión a penicilina, se ha descrito que la ausencia de la PBP2ba podría conferir resistencia a imipenem y meropenem. La carencia simultánea de esta proteína y de la PBP2b se asocia con niveles de resistencia más elevada a estos antibióticos. (Vanegas, 2014, 238).

**Aminoglicósidos:** existen diferentes enzimas modificantes de aminoglicósidos y bombas de expulsión que confiere resistencia a este grupo de antibióticos. Las enzimas modificantes acetiltransferasas AAC, nucleotiltransferasas y fosfotransferasa, producen diferentes fenotipos de resistencia selectiva a los aminoglicósidos. . (Vanegas, 2014, 238).

Sin embargo cuando estas enzimas se combinan con bombas de expulsión como la de AdeABC, pueden conferir resistencia a todos los aminoglicósidos. La metilación de la subunidad 16S del rRNA mediada por el gen *arma* también ha sido descrita en *Acinetobacter baumannii* y al actuar sobre el blanco de acción de los aminoglicósidos también confiere resistencia a todos ellos. La gentamicina y la kanamicina también son sustratos para la bomba AbeM. . (Vanegas, 2014, 238).

**Quinolonas:** la resistencia a quinolonas está mediada por mutaciones en los genes *gyrA* y *parC* que codifican para las subunidades A de *parC* que codifican para las subunidades A de la ADN girasa y la topoisomerasa IV, respectivamente. Las quinolonas son sustratos de las bombas AdeABC y la AbeM. . (Vanegas, 2014, 238).

**Tetraciclinas y glicilciclinas:** la resistencia de *Acinetobacter baumannii* a este grupo de antibióticos esta mediada por bombas de expulsión y proteínas de protección ribosomal. Las bombas de expulsión incluyen TetA y TetB, codificadas por los genes tet (A) y tet (B); la primera confiere resistencia solo a tetraciclina, mientras que la segunda expulsa tetraciclina y minociclina. La codificación de las proteínas de

protección ribosomal está mediada por el gen *tet* (M). La bomba expulsión AdeABC también puede expulsar tetraciclinas y la tigecilina. (Vanegas, 2014, 238).

**Colistina:** la resistencia a colistina ha sido asociada con los genes *pmrA* y *pmrB* que originan cambios en genes relacionados con la modificación del lípido A, con la pérdida o deficiencia de la producción de lipopolisacárido y con la modificación de la porina Omp. . (Vanegas, 2014, 238).

**Trimetoprim, sulfonamidas y cloranfenicol:** la resistencia a sulfonamida está mediada por el gen *sul* que se encuentran en la región 3 de un integrón. El gen *dhfr* confiere resistencia a trimetoprim, mientras que la bomba de expulsión AdeABC también confiere resistencia a estos dos últimos antibióticos. (Vanegas, 2014, 239).

## 5.6 Diagnóstico

Características microscópicas: morfología bacteriana, agrupación y coloración obtenidos por métodos de tinción bacteriana como la tinción de Gram (la más utilizada en bacteriología etc. En el caso de *Acinetobacter baumannii* , esperamos observar cocobacilos que al teñirse con los colorantes de la técnica de Gram toman un color rosado que corresponde al colorante de contraste (safranina), característico de una bacteria Gram negativa observados a través del microscopio de luz. (Cavallini, 2005, 127)

### **Preparación del frotis:**

La coloración de Gram puede aplicarse a frotis extendidos sobre portaobjetos de vidrio (también llamados frotis) de todo tipo de muestras clínicas, o frotis de suspensiones de cultivos. (Torres. 1999,35)

Las especies del género *Acinetobacter* se multiplica bien en casi todos los tipos de medio que se utilizan para cultivar muestras de pacientes. *Acinetobacter* aislado de casos de meningitis y de septicemia se ha confundido con

*Neisseria meningitidis*; asimismo, *Acinetobacter* aislado del aparato genital femenino se ha confundido con *Neisseria gonorrhoeae*. Sin embargo, los gonococo producen oxidasa y *Acinetobacter* no la produce. (Jawetz, 2011, 231)

Medios de cultivo: enriquecimiento, selectivo y diferencial.

Selectivo y diferencial que pueden utilizarse para el crecimiento y diferenciación de *Acinetobacter sp*:

Se puede usar medios como el Agar MacConkey que permite el crecimiento de bacilos Gram negativos y a su vez ayuda a diferenciar los Gram positivos de los Gram negativos gracias a la capacidad de utilizar lactato como fuente de carbono. Por estas características *Acinetobacter baumannii* crece satisfactoriamente presentando colonias de color amarillo pálido o blanco grisáceo y mantiene el color del medio debido a que no utiliza lactosa como fuente de carbono, a diferencia de las enterobacterias que producen colonias color rosado y el medio adquiere ese color también debido a que producen ácido a partir de la utilización de lactosa. (Cavallini, 2005, 127)

Medio de enriquecimiento: poseen componentes para que la bacteria pueda crecer y necesita requerimientos especiales por agregado; después de 24 horas de crecimiento en agar sangre, las colonias tienen entre 0.5 y 2mm de diámetro, son translúcidas a opacas (nunca pigmentadas) (Koneman, 2006, 337)

Características del cultivo: son estrictamente aerobias, la temperatura de crecimiento 20°C a 40°C y su temperatura óptima es de 30-35°C. Las especies del género *Acinetobacter* crecen en medios comunes. (Cavallini, 2005, 127)

Aislamiento de bacterias en cultivo puro e identificación bacteriana:

Para poder identificar adecuadamente una bacteria es necesario obtener un crecimiento bacteriano joven, puro y con colonias bien aisladas, esto se logra haciendo uso de medios selectivos que favorezca el crecimiento del microorganismo deseado e inhiba a los otros, además de utilizar un medio al que se le incorpore una sustancia utilizada por el microorganismo en cuestión y el indicador

apropiado que le permita evidenciar su utilización conocido como medio diferencial, la implementación de una bacteria de pruebas secuenciales y de esta manera poder hacer una distinción adecuada del género y la especie de la bacteria investigada.(Cavallini, 2005, 127)

Para su identificación se puede utilizar:

Características macroscópicas: morfología de la colonia bacteriana *Acinetobacter baumannii* presenta colonias lisas, algunas veces mucoides, su tamaño es comparable con las colonias producidas por enterobacterias, son convexas, de bordes enteros, presentan un color amarillo pálido o blanco grisáceo y mucosas, lactosa negativas a diferencia de las colonias de enterobacterias, también pueden diferenciarse gracias a las características de hemólisis en agar sangre. (Cavallini, 2005, 127)

También se pueden realizar pruebas convencionales que evalúan la ausencia o presencia de enzimas, se clasifican en rápidas (catalasa y oxidasa) y lentas (pruebas bioquímicas ejemplo de estas pruebas son: tres azúcares y hierro, movilidad, indol, ornitina, citrato, Vogues Proskauer, urea, rojo de metilo).(Clase mecanografiada de Microbiología Médica, Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, 2016)

Sistema comercial se clasifican en manual y automatizado. El método API 20 NE es utilizado para bacterias no fermentadoras y consta de 20 microtubos que contienen los sustratos deshidratados de las pruebas bioquímicas tradicionales. Se inoculan con una suspensión bacteriana que rehidrata los medios y después de la incubación se observan los cambios de color con o sin adición de reactivos. (Cavallini, 2005, 127)

La lectura de las reacciones se hace de acuerdo con la tabla de lectura y la identificación mediante la tabla de identificación.(Cavallini, 2005, 127)

Sistema automatizado, los cuales realizan la lectura de unos paneles con sustratos diferentes para la identificación de los microorganismos y cuenta con

antibióticos a diversas concentraciones a los que se les inocula una micro dilución de la colonia pura a investigar, para la identificación del microorganismo en estudio y su capacidad para responder a los antibióticos y diversas concentraciones a las que se someterá a prueba y su método de lectura puede variar entre apreciación colorimétrica o de turbidez, entre los sistemas comerciales más extendidos en el mercado pueden mencionarse: Vitek, MicroScan, ATB, Pasco, Wilder, Phoenix, etc. (Cavallini, 2005, 127)

### **Vitek**

El sistema Vitek es un sistema automatizado, fabricado por bio Merieux, Inc., Hazelwood, MO. Utiliza un análisis computarizado del crecimiento de tarjetas plásticas para calcular la CIM. En algunos casos el cálculo de este depende de la identificación bacteriana. (Koneman, 2004, 802)

Está basado en el principio básico de fotometría. Las bacterias utilizan un sustrato cromógeno de enzimas que produce un cambio de color y densidad óptica. Estos cambios son detectados por diodos emisores de luz y detectores fototransistores. La síntesis de muchos otros compuestos incoloros que libera productos coloreados de la hidrólisis, tanto en forma directa como luego de la adición de un reactivo de desarrollo, ha revolucionado la identificación rápida de especies bacterianas a merced de la detección de características enzimáticas fenotípicas. Otros sustratos cromógenos pueden generar productos finales coloreados cuando son reducidos u oxidados por enzimas bacterianas. (Coyle, Marie, 2002)

El sistema completo del Vitek está compuesto por un módulo de filtro-sello, una incubadora con lector, un módulo de computadora, una terminal de datos y una impresora. Este sistema es capaz de identificar bacterias Gram positivas y Gram negativas, anaerobios y levaduras. También realiza pruebas de susceptibilidad antimicrobiana. (Koneman, 2004, 802)

## **Prueba de susceptibilidad (antibiograma, método de Kirby Bauer)**

Propósito: La prueba de susceptibilidad sirve para determinar in vitro a que antibióticos es sensible o resistente una determinada cepa bacteriana aislada del paciente. (Torres, 1999,177)

**Sensibilidad:** Cuando los microorganismos responsables de una infección son inhibidos por concentraciones de antibiótico, obtenidas con un régimen usual de dosificación. (Torres, 1999,177)

**Resistente:** Si los microorganismos que causan la infección, toleran concentraciones de antibiótico superiores a las que pueden obtenerse en la sangre, por medio de un régimen usual de dosificación. (Torres, 1999,177)

**Intermedio** (Indeterminado): Hoy en día se considera como prueba errática que por lo tanto debe repetirse, ya que realmente se trata de una población bacteriana resistente. (Torres, 1999,177)

El nombre "Antibiograma" es adecuado para designar esta prueba, pero no lo es "Prueba de sensibilidad", pues las bacterias no "sienten" la acción de los antibióticos, son susceptibles a esos medicamentos. La técnica que se utilizaba era la de Kirby Bauer, ligeramente modificada por el Comité Nacional de Estándares para Laboratorios Clínicos de Estados Unidos (NCCLS) pero actualmente se utiliza la técnica modificada por el Instituto Estandarizado de Laboratorios Clínico (CLSI).(Torres, 1999,177)

### **Métodos de susceptibilidad antimicrobiana**

#### Método de difusión

El principio de las pruebas de difusión por disco ha sido utilizado por más de 70 años en los laboratorios de microbiología. Alexander Fleming utilizó una variante de esta técnica cuando trabajaba con la penicilina en los años cincuenta. (Brooks, Geo, 1996, 170)

Los doctores Bauer, Kirby, Sherris y Turck probaron minuciosamente todas las variables involucradas en el proceso, tales como los medios de cultivo, la temperatura y el espesor del agar. En 1996 publicaron su estudio describiendo la prueba que se usa en la actualidad que es el método de Kirby Bauer. (Coyle, Marie, 2002)

En esta técnica se coloca un disco de papel filtro, conteniendo cantidades medidas del antibiótico sobre un medio sólido (Mueller-Hinton) que ha sido sembrado de modo abundante con el microorganismo de prueba, el inóculo se verifica por la turbidez de la suspensión y desde ser estandarizada a 0,5 de McFarland, después de la incubación se toma el diámetro de la zona clara de inhibición que rodea al depósito del medicamento, como medida del poder inhibitor de ella contra ese microorganismo de prueba particular. Este método está sujeto a muchos factores físicos y químicos como por ejemplo la calidad y grosor del medio de cultivo, estabilidad del medicamento, difusibilidad del antibiótico y otros, sin embargo la estandarización de estas condiciones permite un ensayo cualitativo de la potencia del medicamento o de la susceptibilidad del microorganismo. (Coyle, Marie, 2002)

Hay distintas técnicas pero la de mayor utilización es el método de Kirby Bauer con el que se debe trabajar con aislamientos monomicrobianos. Este se esparce uniformemente sobre la superficie del medio de cultivo, se esperan 5-10 minutos y se aplican los discos impregnados de antimicrobiano. Estos se humedecen con el agua del medio de cultivo formándose un gradiente de concentración, se formara un halo de inhibición alrededor del disco luego de haber incubado las placas a temperatura y tiempo adecuado. Es importante destacar la medida de cada halo de inhibición depende de la velocidad de difusión del antimicrobiano, del crecimiento del microorganismo (para cada microorganismo hay un halo preciso.) Por ello el halo debe de medirse y compararse con estándares de la CLSI. (Basualdo, 2006, 149)

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

Después de 16 a 24 horas de incubación, examinar con buena luz las cajas ya crecidas. (Torres, 1999,183)

Medir en milímetro el diámetro de los halos de inhibición completa con una regla por detrás de la caja de Petri, o con patrones especiales. No tomar en cuenta escasas colonias separadas dentro del halo de inhibición o crecimiento muy débil (80% de inhibición). Sin embargo, si se observan múltiples colonias dentro del halo de inhibición, estas deben subcultivarse para descartar contaminación. En caso de tratarse de la misma bacteria que se analiza, repetir el antibiograma de las colonias que crecen dentro del halo. (Torres, 1999,184)

En caso de emergencia puede efectuarse una lectura preliminar después de 5 a 6 horas de incubación, siempre y cuando la caja de Petri se reincube y posteriormente se envíe el informe definitivo. (Torres, 1999,184)

Transformar las medidas de los diámetros de halos de inhibición en milímetros a: resistente, intermedio, sensible por medio del uso de tablas actualizadas de CLSI (Torres, 1999,184)

#### **Fuentes comunes de error**

- Usar otro medio que no sea el Mueller-Hinton
- Mala estandarización de la turbidez del inóculo
- Mala preparación del medio, no ajustar el pH entre 7.2 y 7.4
- Usar medio vencido o cajas mal almacenadas
- Mal almacenaje de los discos con antibióticos.
- Mala preparación o almacenaje del estándar 0.5 de Mc Farland
- No exprimir el hisopo en las paredes del tubo (Torres, 1999,188)

#### **5.7 Epidemiología y factores de riesgo**

Estos microorganismos están ampliamente distribuidos y han sido aislados de suelos y aguas. Se ha aislado *Acinetobacter baumannii* de sangre, esputo, piel, líquido pleural y orina, por lo general en infecciones relacionadas con dispositivos. (Jawetz, 2011, 231)

Crecen como saprófitos ubicuos en la naturaleza y en el entorno hospitalario. (Murray, 2009, 339)

La capacidad para usar una variedad de fuentes de carbono a través de diversas vías metabólicas amplía su hábitat, es un patógeno de climas calurosos y húmedos esto se puede demostrar en la naturaleza por la capacidad de descomponer materia orgánica en pH ácido a 30°C. (Basualdo, 1996, 265)

Estos microorganismos se transmiten a menudo a través de las manos del personal hospitalario y producen una morbilidad significativa en los pacientes. (Basualdo, 1996, 264)

*Acinetobacter baumannii* puede ser hallado en múltiples medios animados e inanimados; así puede ser aislado en material hospitalario, como aparatos de ventilación mecánica, catéteres, líquido de diálisis peritoneal y una amplia variedad de instrumentos. (Jawetz, 2011, 231)

En los últimos años hemos asistido a un importante incremento de las infecciones nosocomiales *Acinetobacter baumannii*, siendo responsable de infecciones graves como sepsis, neumonía y meningitis. (Gerischer U.2008)

### **Factores de riesgo**

Las especies de *Acinetobacter* se consideran generalmente microorganismos de baja virulencia, salvo en pacientes críticamente enfermos o inmunocomprometidos. Estos microorganismos se asocian más a menudo con infecciones nosocomiales que comunitarias. La identificación de factores de riesgo es importante para el desarrollo de medidas de prevención de colonización e infección. Los múltiples factores identificados para la adquisición de infecciones por *Acinetobacter* incluyen enfermedad grave, infección o sepsis previa, ventilación mecánica prolongada, antibioterapia previa, colonización previa por *Acinetobacter* y estadía prolongada en la Unidad de Cuidados Intensivos. (Diomedes P. 2005)

## **5.8 Prevención**

El éxito de las medidas de control en el manejo de estos patógenos ha sido documentado usando una variedad de intervenciones combinadas que incluyen mejoras en la higiene de las manos, el uso de precauciones de contacto, mejorar la limpieza del medio ambiente. Por tanto es necesaria una buena limpieza de las manos y de las instalaciones para limitar la dispersión del patógeno. (Protocolo de vigilancia, prevención y control de la infección asociada a cuidados sanitarios y gérmenes multirresistente).

## 6.0 DISEÑO METODOLÓGICO

### 6.1 Tipo de estudio

El trabajo de investigación que se realizó fue de tipo documental, transversal y retrospectivo.

**Documental:** porque se recopilaron datos que se generaron con el fin de determinar el aislamiento de *Acinetobacter baumannii* en pacientes ingresados en los servicios del “Hospital Nacional Rosales”

**Transversal:** la investigación fue en un tiempo determinado que comprende el período de enero a junio 2016.

**Retrospectivo:** la información se obtuvo de observaciones realizadas en el período comprendido entre enero a junio del 2016.

### Área de estudio

La recopilación de datos se realizó a través de una página web que pertenece al Ministerio de Salud de El Salvador (MINSAL), [www.centinela.salud.gob.vrb](http://www.centinela.salud.gob.vrb), conteniendo datos del área de bacteriología, del laboratorio clínico del “Hospital Nacional Rosales”, de la red de servicios de tercer nivel del Ministerio de Salud. Este hospital está ubicado final calle Arce, 25 Avenida Norte, entre Alameda Roosevelt y primera calle poniente, San Salvador.

### 6.2 Población, muestra y muestreo

**Población:** pacientes ingresados en los servicios del Hospital Nacional Rosales con aislamiento de *Acinetobacter baumannii*.

**Muestra:** representada por el cien por ciento de la población.

**Muestreo:** en esta investigación el tipo de muestreo fue no probabilístico, llamado también por conveniencia ya que los resultados no se generalizan para toda la población, porque se cuentan con límites y criterios definidos para la muestra.

### **Criterios de inclusión**

- Pacientes ingresados en los servicios del Hospital Nacional Rosales con aislamiento de *Acinetobacter baumannii*

### **Criterios de exclusión**

- Pacientes ingresados en los servicios del Hospital Nacional Rosales en los cuales no se ha aislado *Acinetobacter baumannii*.

### **Método de investigación**

El método de estudio que se realizó es de tipo hipotético deductivo, con un tratamiento de los datos y un enfoque cuantitativo.

#### **Método científico**

Permitió estudiar el fenómeno en forma sistemática a partir de la formulación del problema, interrelacionando las etapas y desarrollando un proceso confiable en la obtención de la información.

#### **Método estadístico**

El método estadístico hipotético deductivo se aplicó para el análisis de los datos obtenidos, por lo que facilitó la presentación de la información y el análisis de los datos que se obtuvieron.

## **6.3 Fuente y recolección de datos**

### **Fuente de obtención de datos**

Las fuentes de información que se utilizaron:

- Libros
- Documentos oficiales
- Consultas a internet
- Obtención de datos tabulados.

- Análisis estadístico de datos

### **Recolección de datos.**

Los datos estadísticos se obtuvieron a través de archivos que se encuentra en la página web perteneciente al Ministerio de Salud de El Salvador (MINSAL).

### **Recopilación de datos de la institución.**

Una vez se obtuvieron los datos se procedió a clasificar información:

- Tabular datos
- Graficar datos

### **Procesamiento de información**

Se utilizó Microsoft Excel para tabular datos y realizar gráficos para presentar información recolectada del hospital, en estos se presentaron: la frecuencia, el tipo de muestra, los servicios en los cuales se ha realizado aislamiento de *Acinetobacter baumannii* y susceptibilidad a los antibióticos.

### **Interpretación y clasificación de la información.**

Una vez recolectados los datos proporcionados por el instrumento, se procedió al análisis estadístico respectivo. Los datos se tabularon y presentaron en tablas y gráficos de distribución de frecuencias, análisis descriptivos (Medias, rango) de los pacientes ingresados en los servicios del Hospital Nacional Rosales con aislamiento de *Acinetobacter baumannii*.

## 7.0 RESULTADOS

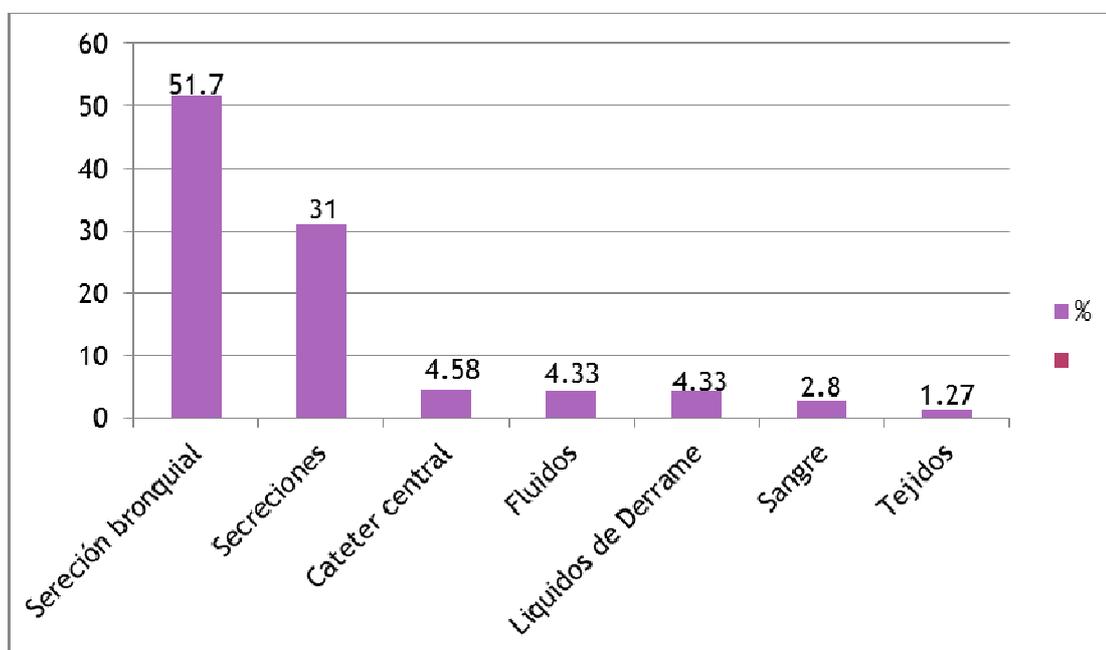
Tabla N°1

Aislamiento de *Acinetobacter baumannii* en los diferentes tipos de muestras de pacientes ingresados del Hospital Nacional Rosales de enero a junio 2016.

Tipo de muestra	Frecuencia	%
Secreciones bronquial	203	51.7
Secreciones	122	31.0
Catéter central	18	4.6
Orina	17	4.3
Líquidos de derrame	17	4.3
Sangre	11	2.8
Tejidos	5	1.3
Total	393	100.0

Fuente: [www.centinela.salud.gob/vrb](http://www.centinela.salud.gob/vrb)

%	
Media	14.2871429
Rango	50.43
Mínimo	1.27
Máximo	51.7
Suma	100.01
Cuenta	7
Mayor (1)	51.7
Menor(1)	1.27



**Tabla N° 2**

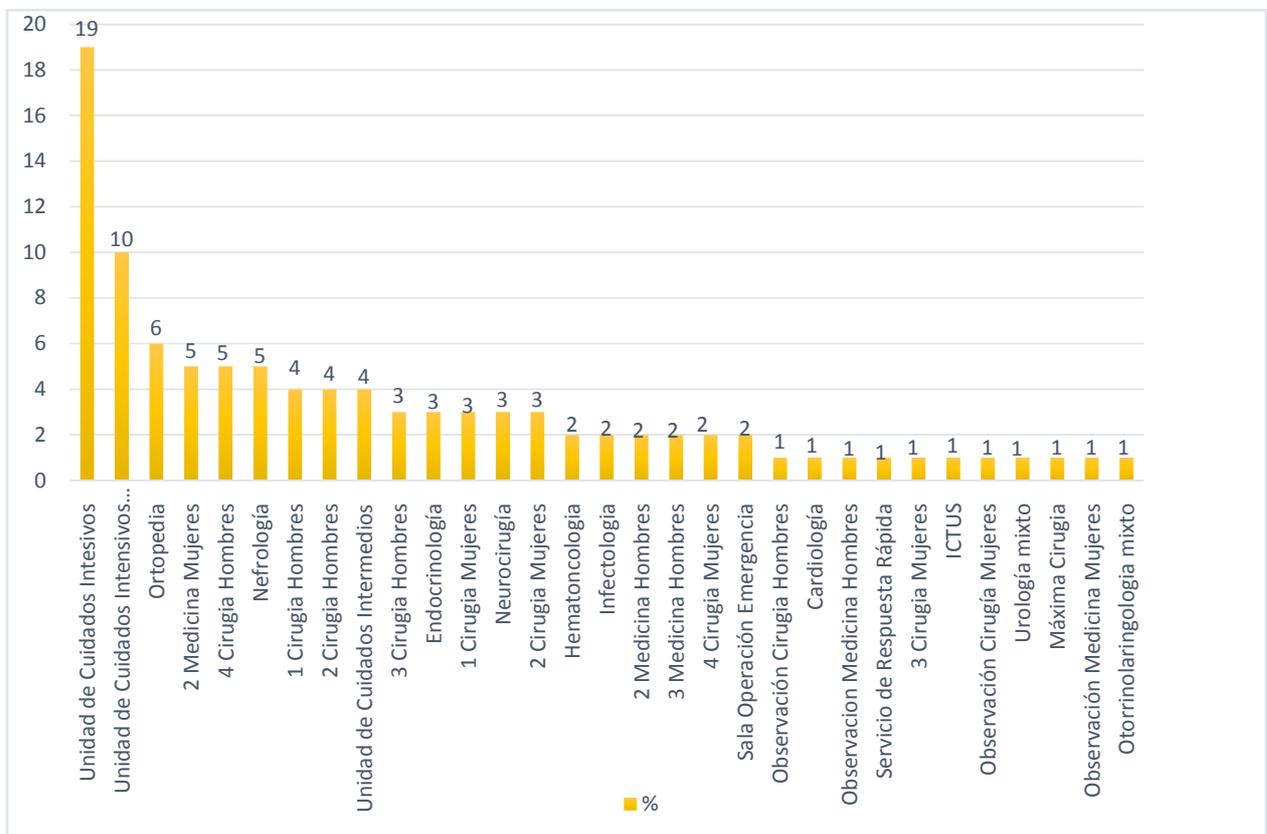
**Aislamiento de *Acinetobacter baumannii* en los servicios del Hospital Nacional Rosales de enero a junio 2016.**

<b>Servicio</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Unidad de Cuidados Intensivos	75	19
Unidad de Cuidados Intensivos Quirúrgicos	41	10
Ortopedia	22	6
2 Medicina Mujeres	19	5
4 Cirugía Hombres	19	5
Nefrología	19	5
1 Cirugía Hombres	17	4
2 Cirugía Hombres	17	4
Unidad de Cuidados Intermedios	15	4
3 Cirugía Hombres	14	3
Endocrinología	13	3
1 Cirugía Mujeres	12	3
Neurocirugía	12	3
2 Cirugía Mujeres	11	3
Hemato Oncología	10	2
Infectología	10	2
2 Medicina Hombres	9	2
3 Medicina Hombres	8	2
4 Cirugía Mujeres	8	2
Sala Operación Emergencia	7	2
Observación Cirugía Hombres	5	1
Cardiología	4	1
Observación Medicina Hombres	4	1
Servicio de Respuesta Rápida	4	1
3 Cirugía Mujeres	3	1
ICTUS	3	1

Observación Cirugía Mujeres	3	1
Urología mixto	3	1
Máxima Cirugía	2	1
Observación Medicina Mujeres	2	1
Otorrinolaringología mixto	2	1
<b>Total</b>	<b>393</b>	<b>100</b>

Fuente: [www.centinela.salud.gob/vrb](http://www.centinela.salud.gob/vrb)

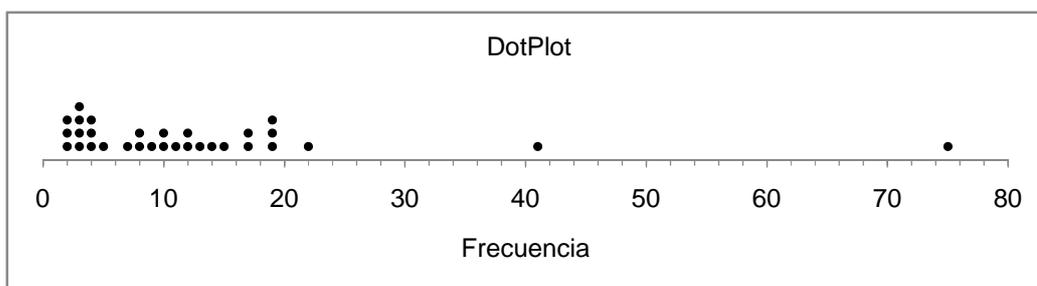
**Gráfico: % de Aislamiento de *Acinetobacter baumannii* en los diferentes servicios del HNR.**



**Análisis estadístico de la Frecuencia de Aislamiento de *Acinetobacter baumannii* en los diferentes servicios del Hospital Nacional Rosales de enero a junio 2016. (Análisis utilizando MegaStat de Excel)**

---

<i>frecuencia</i>	
Rango	73
Mínimo	2
Máximo	75
Suma	393
Cuenta	31
Mayor (1)	75
Menor(1)	2

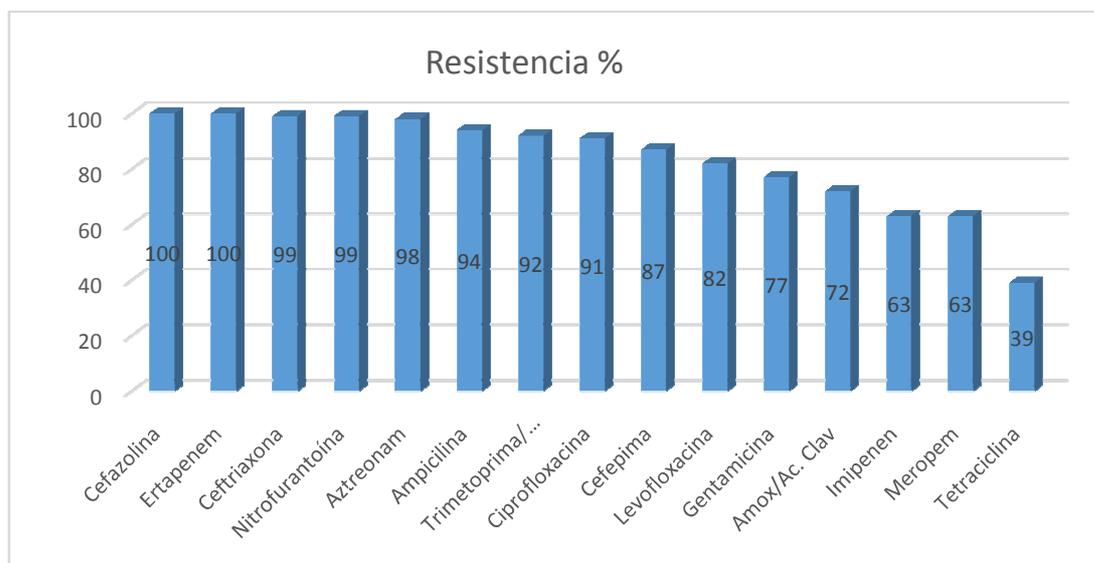


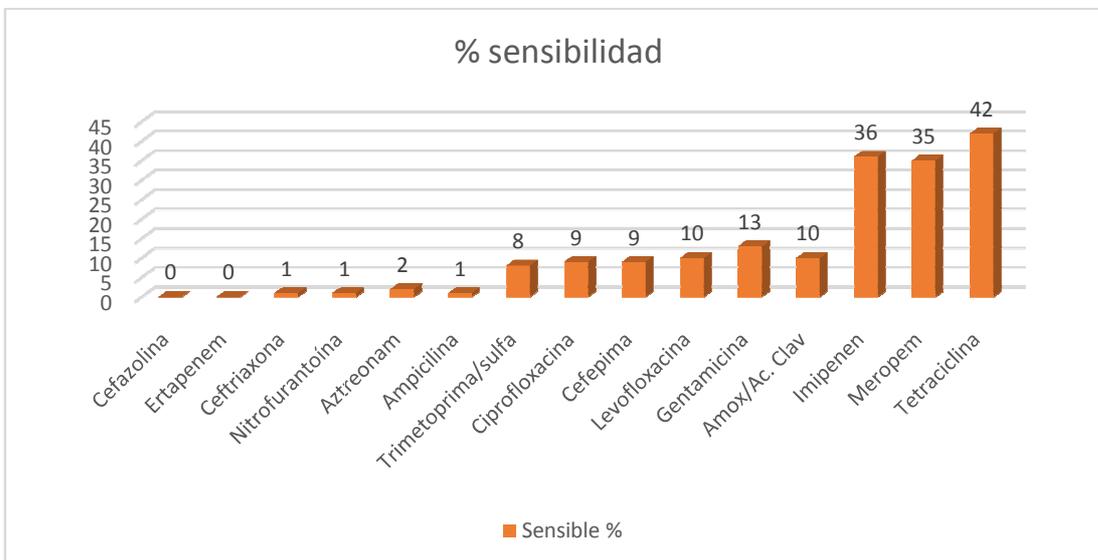
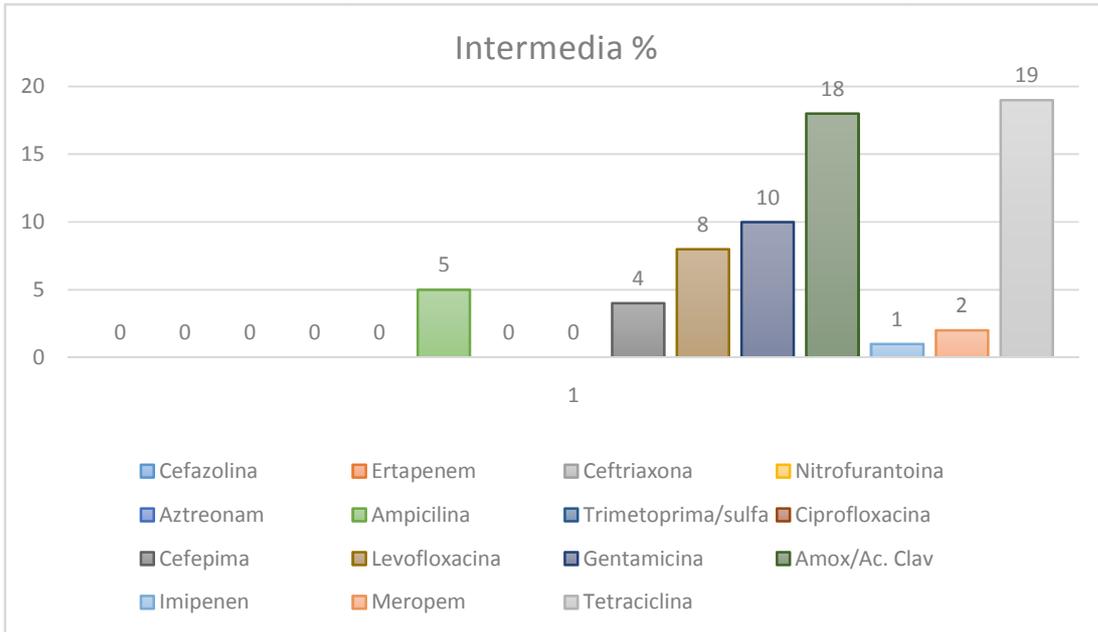
**Tabla N°3**

**Susceptibilidad del Antibiograma a múltiples fármacos que presenta *Acinetobacter baumannii* de enero a junio 2016.**

Antibióticos	Resistencia %	Intermedia %	Sensible %	Total
Cefazolina	100	0	0	1
Ertapenem	100	0	0	1
Ceftriaxona	99	0	1	1
Nitrofurantoína	99	0	1	1
Aztreonam	98	0	2	1
Ampicilina	94	5	1	1
Trimetoprima/sulfa	92	0	8	1
Ciprofloxacina	91	0	9	1
Cefepima	87	4	9	1
Levofloxacina	82	8	10	1
Gentamicina	77	10	13	1
Amox/Ac. Clav	72	18	10	1
Imipenen	63	1	36	1
Meropem	63	2	35	1
Tetraciclina	39	19	42	1

Fuente: [www.centinelasalud.gob.vrb](http://www.centinelasalud.gob.vrb)





## 8.0 DISCUSIÓN

La presente investigación se realizó en los meses de enero a junio 2016, con datos que pertenecen al Hospital Nacional Rosales, período durante el cual se obtuvieron 393 aislamientos de *Acinetobacter baumannii*. Este número refleja la capacidad de proliferar en ambientes con pH ácido y a temperaturas menores de 20 a 30°C, también poseen factores de virulencia como son la cápsula antifagocitaria y la adherencia local. Se han realizado aislamientos de múltiples lugares animados e inanimados, como son los materiales, equipos e instrumentos hospitalarios además puede formar parte de la microbiota normal de piel y mucosas de adultos sanos, constituyendo un reservorio epidemiológico muy importante en brotes de enfermedades nosocomiales.

En estudios recientes

*Acinetobacter baumannii* ha sido considerado un microorganismo de poca relevancia clínica sin embargo se ha convertido en un patógeno cada vez más frecuente en pacientes hospitalizados en estado crítico teniendo mayor riesgo de presentar infecciones nosocomiales por diversos factores.

Así lo demuestra el presente estudio en el cual las variables de investigación fueron el tipo de muestras biológicas, servicios de hospitalización y susceptibilidad a los fármacos en los 393 aislamientos por *Acinetobacter baumannii*

En la tabla y gráfico N°1, se obtuvieron cultivos positivos de *Acinetobacter baumannii* de diferentes muestras biológicas: secreciones bronquiales, secreciones, catéter central, fluidos, líquidos de derrame, sangre y tejidos, reflejadas también en el gráfico correspondiente. Con un total de trescientos noventa y tres muestras biológicas, de las cuales resultó con el mayor porcentaje (51.7%) las secreciones bronquiales, seguido de las secreciones (31%) y catéter central (4.58%), las muestras biológicas con menor porcentaje (1.27%) tejidos, (%2.80) sangre y (4.33%) líquidos de derrame. Estos datos reflejan la principal característica de la bacteria, proliferar en cualquier tipo de muestra. Se observa que las secreciones bronquiales tienen el porcentaje por encima de todas las demás muestras hecho que

refleja que *Acinetobacter baumannii* es una bacteria con la capacidad de proliferar en cualquier tipo de muestra y contaminar a los pacientes por contacto directo.

Además representa habilidad para alimentarse de una gran variedad de compuestos orgánicos y su capacidad para sobrevivir en condiciones adversas, adaptándose a un medio nuevo.

En la tabla y gráfico N°2 se puede observar la recopilación de datos que incluyen la mayoría de los servicios del Hospital Nacional Rosales en donde el mayor porcentaje de aislamientos positivos para *Acinetobacter baumannii* corresponde a la Unidad de Cuidados Intensivos Crítica (19%), siguiendo con la Unidad de Cuidados Intensivos Quirúrgica (10%) y Ortopedia (6%). Así mismo pero con menor porcentaje en cuanto al aislamiento los servicios de Otorrinolaringología mixto (1%), Observación medicina mujeres (1%) y Máxima Cirugía (1%).

Los pacientes que pertenecen al servicio de Cuidados Intensivos Crítica, son los que se encuentran con mayor estancia prolongada, mayor riesgo y complicaciones a su salud, debido a las prácticas de técnicas invasivas, como la utilización de sondas nasogástricas, catéteres, tubo endotraqueal, respiradores mecánicos o asistidos; también la vulnerabilidad frente a pequeñas y grandes cirugías que en el momento de curaciones tienen mayor contacto con el personal de salud que corre el riesgo de estar contaminado. La Unidad de Cuidados Intensivos atiende una elevada proporción de pacientes que se ajustan a estas características, en donde se establece una situación de endemia con brotes periódicamente que afectan a un número limitado de pacientes.

La gráfica DotPlot (ploteo por puntos) muestra que la Unidad de Cuidados Intensivos Crítica se da la mayor frecuencia de aislamiento, seguido de la Unidad de Cuidados Intensivos Quirúrgicos, teniendo aislamientos mayores muy por encima de los demás servicios que presentan aislamientos similares entre 2 y 22. (Pág. 29)

En la tabla y gráfico N°3 se describe la susceptibilidad a múltiples fármacos que presenta *Acinetobacter baumannii*, se demuestra que la bacteria tiene una resistencia (100%) a los antibióticos B-lactámico de amplio espectro, del grupo de la

cefalosporina de primera generación (cefazolina), con la misma resistencia (100%) a uno de los antibióticos del grupo de los derivados carbapenem (ertapenem). Las características intrínsecas de la bacteria y su capacidad de supervivencia en superficies inanimadas, influyen sobre la capacidad de adquirir mecanismos de resistencia, el término se aplica a esta bacteria por presentar relevancia clínica, a 2 o más grupos de antimicrobianos.

Se puede verificar que *Acinetobacter baumannii* presenta una sensibilidad al grupo de tetraciclinas (42%), sin embargo según la literatura meropenem y especialmente imipenem, suponen el tratamiento de elección en infecciones nosocomiales causantes por esta bacteria, ya que in vitro han demostrado actividades superiores a las de otros antimicrobianos, es importante mencionar que estos fármacos se presentan en la tabla reflejando la sensibilidad (35%) y (36%) respectivamente, demostrando que los estudios realizados y la recopilación de datos si coinciden con la teoría de los últimos años.

Ante la falta de estudios más amplios, los pacientes con aislamiento de *Acinetobacter baumannii* deberían ser tratados según la localización de la infección y al patrón de resistencia propio de cada entorno atendiendo las bases para optimizar el uso racional del tratamiento.

En la última década, *Acinetobacter baumannii* ha aumentado significativamente su prevalencia y con ella los mecanismos de resistencia. Según el último Estudio Nacional de Vigilancia en Infección Nosocomial realizado por el Grupo de Trabajo de Enfermedades e Infecciones de la Sociedad Española Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC), ocupan los primeros lugares como causante de infecciones nosocomiales que afectan a los pacientes ingresados en las Unidades de Cuidados Intensivos. (UCI).

## 9.0 CONCLUSIONES

Según resultados y análisis de los mismos se concluye que:

*Acinetobacter baumannii* es uno de los microorganismos patógenos oportunistas que causan enfermedades nosocomiales en pacientes graves, caracterizándose por la capacidad de proliferar en cualquier muestra biológica principalmente en las secreciones por ser un material purulento, por contener compuestos orgánicos y descomposición de tejido.

Según estudios realizados y con base a los datos obtenidos se concluye que el servicio más afectado de todos los hospitales coincide que es la Unidad de Cuidados Intensivos ya que en este servicio están los pacientes críticos e inmunodeprimidos.

El factor principal que *Acinetobacter baumannii* presenta a múltiples fármacos se debe a la resistencia natural que ella manifiesta, también se incluyen otros factores como el previo tratamiento inadecuado por antibióticos de amplio espectro.

## 10.0 RECOMENDACIONES

Realizar el lavado de manos constantemente por parte del personal de salud del Hospital Nacional Rosales, cumplir adecuadamente con las medidas de barrera, mantener la limpieza del medio ambiente con esto reducirá el riesgo de transmisión y su propagación por el hospital.

Que el personal de salud del Hospital Nacional Rosales tenga información de cómo mantener el control de la bacteria, identificando las fuentes comunes y reservorios ambientales, así mismo deben permanecer alerta recomendando realizar cultivos de vigilancia activa para facilitar la identificación de los pacientes con colonización de la bacteria y aplicar precauciones de contacto para minimizar la propagación.

Los pacientes ingresados en los servicios del Hospital Nacional Rosales con aislamiento de *Acinetobacter baumannii*, deben permanecer en áreas aisladas con supervisión médica evitando así la propagación en el medio hospitalario.

Revisar y actualizar los protocolos de bioseguridad que posee el Hospital Nacional Rosales.

## 11.0 REFERENCIAS

1. AGUIRRE AVALOS GUADALUPE, MIJANGOS MÉNDEZ JULIO CESAR, 2008, Bacteriemia por *Acinetobacter baumannii* en pacientes en estado crítico, artículo original Medigrafic, México, Vol. 145 N°1 2009, Pág. 21,23.
2. BASUALDO, JUAN ALBERTO; COTO, CELIA E; TORRES, RAMON ALBERTO. 1996. Microbiología médica. 1° edición. Argentina. Buenos Aires. Editorial atlante. Pág.265.
3. BASUALDO, JUAN ALBERTO; COTO, CELIA E; TORRES, RAMON ALBERTO. 2006. Microbiología médica. 2° edición. Argentina. Buenos Aires. Editorial atlante. Pág. 148-149.
4. BROOKS, GEO; BUTEL, JANET S. Microbiología Médica de Jawetz. 15° Edición. Editorial Manual Moderno México. D.F. 1996. Pág. 163, 198, 170.
5. Clase mecanografiada de Microbiología Médica, Hospital Nacional de Niños Benjamin Bloom, 2016
6. COYLE, MARIE B. 2002. MANUAL DE PRUEBAS DE Susceptibilidad Antimicrobiana. Departments of Laboratory Medicine and Microbiology. Centros de Control y Prevención de Enfermedades (CDC). Atlanta, Georgia, U.S.A. Organización Panamericana de la salud.
7. DIOMEDI P. ALEXIS. Infecciones por *Acinetobacter baumannii* pan-resistente. Consideraciones epidemiológicas y de manejo antimicrobiano actualizado. Revista chilena de infectología. Versión impresa ISSN 0716-1018. Santiago Chile. Vol. 22. No.4. Diciembre 2005.

8. ELKIN V. LEMOS, FERNANDO DE LA HOZ RESTREPO, NELSON ALVIS, ELKIN QUEVEDO, OSCAR CAÑÓN Y YAZMIN LEÓN. Mortalidad por *Acinetobacter baumannii* en unidades de cuidados intensivos Colombia. Pág. 288.
9. ERBAY, A; MUMCUOGLU, I; BALABAN, n. Impact of early appropriate antimicrobial therapy on survival in *Acinetobacter baumannii* bloodstream infections. Department of Infectious Diseases and Clinical Microbiology; Ankara Numune Education and Research Hospital, Ankara, Turkey. International journal of antimicrobialagents. 2009 Dec; 34(6): 575-9. Epub 2009 Sep8.
10. GERISCHER U. 2008. *Acinetobacter* de Biología Molecular. 1ª Edición. Caister Academic Press.
11. JAWETZ, MELNICK; ADELBERG. 2011. Microbiología médica. 25ª edición. México D.F. Mc. Graw-Hill Interamericana editores S.A de CV. Pág. 231
12. KENNETH J. RAY; C. GEORGE RAY. 2005. SHERRIS. Microbiología médica 5ª edición. México D.F. McGraw Hill Interamericana. Pág. 475.
13. KONEMAN, ELMER W; STEPHEN D; JANDA, WILLIAN Y OTROS. 2004. Diagnóstico Microbiológico 5ª Edición. Editorial Médica Panamericana. Pág. 802
14. MURRAY, PATRICK R; ROSENTHAL, KEN S; PFALLER, MICHAEL A. 2009. Microbiología médica. 6ª edición. Madrid, España. SA. Elsevier España. Pág. 339.

15. RODRIGUEZ CAVALLINI, EVELYN GAMBOA CORONADO, MARIA DEL MAR HERNANDEZ CHAVARRÍA, FRANCISCO GARCÍA HIDALGO, JORGE DANILO. 2005. Bacteriología general, principios y prácticas de laboratorio. Editorial universitaria de Costa Rica. Pág. 127
16. RUBEN DARÍO RODRIGUEZ BUENAHORA. *Acinetobacter baumannii*: patógeno multirresistente emergente, Medicas UIS. Revista de los estudiantes de medicina de la Universidad Industrial de Santander. España. Vol. 29 No. 2. 2016
17. TORRES, MIGUEL FRANCISCO. 1999. Manual práctico de bacteriología médica. 2º edición. Guatemala. Pág. 35, 36, 177, 184, 188.
18. VANEGAS-MÚNERA JM, RONCANCIO-VILLAMIL G, JIMÉNEZ-QUICENO JN. 2014 *Acinetobacter baumannii* importancia clínica, mecanismos de resistencia y diagnóstico. Rev CES Med. Colombia. Pág. 233-246
19. WINN (H), ALLEN. JANDA, KONEMAN, PROCOP, SCHRECKENBERGER, WOODS. 2006. Diagnóstico microbiológico. 6º edición. Buenos Aires, Bogotá, Madrid, México, Porto Alegre. Pág. 337, 338.
20. Enfermedades infecciosas y microbiología clínica <http://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-que-debemos-saber-acerca-las-9771>
21. Protocolo de vigilancia, prevención y control de la infección asociada a cuidados sanitarios y gérmenes multirresistentes. <http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/huvvsites/default/files/documentos/protocolo-vigilancia-prevencion-y-control-infeccion.pdf>
22. <https://carlaurrutia87.wordpress.com/2014/06/05/acinetobacter-spp> Compendio de microbiología médica.
23. [https:// www.centinela.salud.gob/vrb](https://www.centinela.salud.gob/vrb)

## ANEXOS

**Cuadro 1: Mecanismos enzimáticos de resistencia a  $\beta$ -lactámicos en *A. baumannii***

$\beta$ -lactamasa	Variantes	Perfil de resistencia
Clase A	Betalactamasas de amplio espectro: TEM-1, TEM-2, CARB-5, VEB-1, PER-1, PER-2, TEM-92, TEM-116, SHV-5, SHV-12, CTX-M-2, CTX-M-43 Carbapenemasas KPC	Penicilinas  Cefalosporinas de espectro extendido, aztreonam  Carbapenémicos, penicilinas, cefalosporinas y aztreonam.  Carbapenémicos, penicilinas, cefalosporinas, no hidrolizan el aztreonam
Clase B	Carbapenemasas IMP, VIM, SPM, SIM y NDM	Carbapenémicos, penicilinas, cefalosporinas, no hidrolizan el aztreonam
Clase D	Carbapenemasas: OXA-23, OXA-24, OXA-58, OXA-51	Carbapenémicos, penicilinas, cefalosporinas (débilmente cefalosporinas de tercera y cuarta generación)

**Tabla 1**

Aislamiento de *Acinetobacter baumannii* en las diferentes tipos de muestras en los pacientes ingresados en el Hospital Nacional Rosales de enero a junio del 2016.

No. Correlativo	Servicio	Secreción bronquial	Catéter central	Fluidos	Líquidos de derrame	Sangre	Secreciones	Tejido	Total
1	1 Cirugía Hombres		1			2	14		17
2	1 Cirugía Mujeres						12		12
3	2 Cirugía Hombres	16	1						17
4	2 Cirugía Mujeres	11							11
5	2 Medicina Hombres	4		1	2	2			9
6	2 Medicina Mujeres	14		1	3	1			19
7	3 Cirugía Hombres		1				13		14
8	3 Cirugía Mujeres						3		3
9	3 Medicina Hombres	8							8
10	4 Cirugía Hombres			2			17		19
11	4 Cirugía Mujeres		1				7		8
13	Cardiología		1				3		4
14	Endocrinología	5		1	1		6		13
15	Hematoncológica		1			2	7		10
16	ICTUS	3							3
17	Infectología	5	1	1		2		1	10
18	Máxima Cirugía	2							2
19	Nefrología	8		1	9	1			19
20	Neurocirugía	12							12
21	Observación Cirugía Hombres						5		5
22	Observación Cirugía Mujeres						3		3
23	Observación Medicina Hombres	4							4
24	Observación Medicina Mujeres	2							2
24	Ortopedia						22		22
25	Otorrinolaringología mixto						2		2
26	Sala Operación Emergencia				1		4	2	7
27	Servicio de Respuesta Rápida						2	2	4
28	Unidad de Cuidados Intensivos Quirúrgicos	36	1	3		1			41
29	Unidad de Cuidados Intermedios	15							15
30	Unidad de Cuidados Intensivos	58	10	7					75
31	Urología mixto				1		2		3
	<b>Total</b>	<b>203</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>122</b>	<b>5</b>	<b>393</b>

Fuente: [www.centinela.salud.gob/vrb](http://www.centinela.salud.gob/vrb)

**Tabla N° 2**

Aislamiento de *Acinetobacter baumannii* en los servicios del Hospital Nacional Rosales de enero a junio 2016

No. Correlativo	Servicio	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Total de aislamientos
1	1 Cirugía Hombres	4	2	1	3	4	3	17
2	1 Cirugía Mujeres	2	4	1		3	2	12
3	2 Cirugía Hombres	5	2	1	2	3	4	17
4	2 Cirugía Mujeres		2	3	3	2	1	11
5	2 Medicina Hombres			2	1	4	2	9
6	2 Medicina Mujeres	3	6	2	1	5	2	19
7	3 Cirugía Hombres	3		7	2	2		14
8	3 Cirugía Mujeres	1			1		1	3
9	3 Medicina Hombres	1	2	1	1	1	2	8
10	4 Cirugía Hombres	2	7	1	4	4	1	19
11	4 Cirugía Mujeres				5	3		8
13	Cardiología		1			2	1	4
14	Endocrinología	1	1	1	3	6	1	13
15	Hematoncológica		1	4	2	2	1	10
16	ICTUS					1	2	3
17	Infectología	1		1		5	3	10
18	Máxima Cirugía	1					1	2
19	Nefrología	4	2	4		4	5	19
20	Neurocirugía	1	1	3	1	5	1	12
21	Observación Cirugía Hombres	1	3		1			5
22	Observación Cirugía Mujeres	1	1		1			3
23	Observación Medicina Hombres		1	1	2			4
24	Observación Medicina Mujeres	1	1					2
25	Ortopedia	4	4	4		2	8	22
26	Otorrinolaringología mixto		1	1				2
27	Sala Operación Emergencia	1	1	1	2	2		7

28	Servicio de Respuesta Rápida	1	1	1		1		4
29	Unidad de Cuidados Intensivos Quirúrgicos	15	5	2	2	6	11	41
30	Unidad de Cuidados Intermedios	4	3	3	1	1	3	15
31	Unidad de Cuidados Intensivos	7	11	21	9	14	13	75
32	Urología mixto	1			1	1		3
	Total	65	63	66	48	83	68	393

Fuente: [www.centinela.salud.gob/vrb](http://www.centinela.salud.gob/vrb)

**Tabla N° 3.**

Susceptibilidad del Antibiograma a múltiples fármacos que presenta *Acinetobacter baumannii*

Antibióticos	Resistencia %	Intermedia %	Sensible %	Total
Cefazolina	100	0	0	100%
Ertapenem	100	0	0	100%
Ceftriaxona	99	0	1	100%
Nitrofurantoina	99	0	1	100%
Aztreonam	98	0	2	100%
Ampicilina	94	5	1	100%
Trimetoprim/sulfa	92	0	8	100%
Ciprofloxacina	91	0	9	100%
Cefepima	87	4	9	100%
Levofloxacina	82	8	10	100%
Gentamicina	77	10	13	100%
Amox/Ac. Clav	72	18	10	100%
Imipenen	63	1	36	100%
Meropem	63	2	35	100%
Tetraciclina	39	19	42	100%

Fuente: [www.centinela.salud.gob/vrb](http://www.centinela.salud.gob/vrb)