



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE CARAZO
FAREM – CARAZO**

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS, TECNOLOGIA Y SALUD

**SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TITULO DE
LICENCIATURA EN BIOANALISIS CLINICO**

Tema general: Acinetobacter baumannii

Tema delimitado: Prevalencia de Acinetobacter baumannii en pacientes ingresados en las salas de hospitalización del hospital Alemán Nicaragüense en el departamento de Managua en el periodo de enero a octubre del año 2019.

Autores:

Br. Oscar Jonathan Alvarez Cruz N° Carnet: 15091201

Br. Edwin Vicente Arias García N° Carnet: 15090805

Tutora: Lic. Scarleth Guevara

Lic. Bioanálisis clínico

Jinotepe, febrero 18 del 2020

DEDICATORIA:

Dedicamos este seminario de graduación a:

A Dios todo poderoso:

Porque gracias a Él, hoy gozamos una vida maravillosa llena de deseos y metas, gracias a Él porque nos permite cada día seguir adelante para poder alcanzar esos sueños propuesto, gracias al Él por permitirnos seguir luchando para alcanzar nuestras metas.

A nuestros padres:

Quienes nos brindaron su apoyo ante todas las circunstancias presentadas, quienes nos motivaron para seguir adelante, con su gota de sudor nos apoyaron siempre hasta el final de nuestros estudios. Gracias a ellos por haber sido nuestros ejemplos a seguir, y ser los alentadores y motivadores para culminar nuestros estudios.

A nuestros docentes:

Por habernos formado durante todos estos años, por ser parte fundamental de nuestra formación profesional, por medio de sus conocimientos por ser ellos nuestros guías que nos instruyeron en el camino correcto para alcanzar nuestros propósitos.

AGRADECIMIENTO:

Primeramente, agradecemos a Dios todo poderoso, por la vida que nos ha concedido, por las oportunidades y las ganas de vivir día a día bajo su gloria, gracias por todas las bendiciones que nos brinda cada mañana, agradecemos a esas personas que nos apoyaran durante todo el tiempo, principalmente a nuestros padres, porque ellos fueron quienes nos educaron, nos brindaron el amor, confianza cariño y felicidad.

Agradecemos de manera especial a nuestra tutora Lic. Scarleth Suyen Guevara quien nos dedicó su valioso tiempo para formarnos como futuros profesionales, gracias por compartir sus conocimientos a lo largo de la carrera, gracias por su tolerancia, por su confianza y su cariño.

Por otro lado, agradecemos al Lic. Benjamín Díaz jefe de laboratorio y el Lic. Yader Lanzas encargado del área de bacteriología del hospital Alemán Nicaragüense, por habernos brindado la información para realizar esta investigación

VALORACIÓN DEL DOCENTE:

RESUMEN:

Esta investigación es de tipo descriptivo de corte transversal, con un muestreo aleatorio simple, y que cumple con los criterios de inclusión y exclusión establecidos, se llevó a cabo en los meses de enero del 2019 a octubre del 2019, aplicada en las salas de hospitalización del Hospital Alemán Nicaragüense del departamento de Managua.

La población fue de 53 pacientes que fueron ingresadas en dicha institución, de las cuales solo 46 cumplían con los criterios de inclusión correspondientes. Cada uno de los datos fueron recopilados a través de una ficha de recolección de datos que sirvió de instrumento para poder recolectar toda la información necesaria para realizar dicho estudio y cumplir con los objetivos establecidos.

Objetivo: este estudio se realizó con el objetivo principal de determinar la prevalencia de *Acinetobacter baumannii* en pacientes ingresados en las salas de hospitalización del hospital Alemán Nicaragüense en el departamento de Managua en el periodo de enero a octubre del año 2019. **Métodos:** para la realización de este trabajo se contó con la información proporcionada por el laboratorio de bacteriología del hospital Alemán Nicaragüense, teniendo como resultado que el 40% de los casos corresponde a los pacientes con sexo desconocido y el sexo femenino con el 37%, en cuanto a las edades se encontró que las edades de 0 meses a 10 años fueron las más afectadas con un 37% y 51 a más con 37%.

De igual manera se determinaron las salas más afectadas las cuales destacan: UCI (unidad de cuidados intensivos) con 32%, UCINEO (unidad de cuidados intensivos neonatología) con 17%, NEO (neonatología) con 20%, medicina con 11%. Dentro de las muestras que más se destacaron fueron los hemocultivos con 60%, segundo de las secreciones con 32%.

En cuanto a la interpretación de los resultados del antibiograma se encontró la mayor resistencia a los carbapenems, entre ellos al imipenem 37% y meropenem con 4%, betalactámicos como la ceftazidima con 36%, ceftriaxona con 20% y cefotaxime con 4%, seguido de la familia de las sulfonamidas Trimetropim/sulfametoxazol con 39%. Mostrando en su mayoría mecanismos de resistencia como las carbapenemasas con un 69%.

INDICE:

DEDICATORIA:	2
AGRADECIMIENTO:	3
VALORACIÓN DEL DOCENTE:	4
RESUMEN:	5
I. INTRODUCCION:	10
II. ANTECEDENTES:	12
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	14
IV. CARACTERIZACION DEL PROBLEMA:	14
V. PREGUNTAS DIRECTRIZES:	14
VI. JUSTIFICACION:	15
VII. OBJETIVO GENERAL:	17
7.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS:	17
VIII. MARCO TEORICO	18
8.1. GENERALIDADES DE ACINETOBACTER SPP:	18
8.2. CLASIFICACION TAXONOMICA:	19
8.3. MORFOLOGIA:	20
8.4. VIRULENCIA Y PATOLOGIAS:	20
8.4.1. PROTEINAS DE MEMBRANA EXTERNA	21
8.4.2. LIPOPOLISACARIDO Y POLISACARIDO CAPSULAR	21
8.4.3. FOSFOLIPASAS	22
8.4.4. VESICULAS DE MEMBRANA EXTERNA	22
8.4.5. PROTEINAS DE UNION A LA PENICILINA	22
8.4.6. SISTEMA DE SECRECION	22
8.5. MANIFESTACIONES CLINICAS:	23
8.6. MECANISMOS DE RESISTENCIA	24
8.7. DIAGNOSTICO	25
8.8. EPIDEMIOLOGIA:	27
8.8.1. FUENTES AMBIENTALES:	27
8.8.2. PORTACION HUMANA:	27
8.8.3. FACTORES DE RIESGO	27
8.9. RESISTENCIA A FAMILIAS DE ANTIBIOTICOS:	28

8.9.1.	INHIBIDORES DE β -LACTAMASAS:	28
8.9.2.	CEFALOSPORINA:	28
8.9.3.	CARBAPENEMS:.....	29
8.9.4.	QUINOLONAS:.....	30
8.9.5.	AMINOGLUCOCIDOS:	31
8.9.6.	SULFAMETOXAZOL/TRIMETROPIN:.....	32
8.9.7.	TETRACICLINA:.....	32
8.9.8.	COLISTINA:	32
8.9.9.	MOXIFLOXACINA:	33
IX.	DISEÑO METODOLOGICO:	34
9.1.	ENFOQUE.....	34
9.2.	TIPO DE INVESTIGACION.	34
9.3.	TIPO DE MUESTREO.	34
9.4.	POBLACION.	35
9.5.	MUESTRA.....	35
9.6.	INSTRUMENTOS UTILIZADOS.....	36
9.7.	RECOLECCION DE DATOS.....	37
9.8.	INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS:	37
9.9.	CRITERIOS DE INCLUCION.....	37
9.10.	CRITERIOS DE EXCLUCION.....	38
9.11.	TABULACION DE DATOS.....	38
9.12.	ETICA Y CONFIDENCIALIDAD DE DATOS.....	38
X.	OPERALIZACION DE VARIABLE:.....	40
XI.	ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	44
XII.	CONCLUSION.....	57
XIII.	RECOMENDACIONES.....	59
XIV.	BIBLIOGRAFIAS.....	60
XV.	ANEXOS:.....	63

Tabla de Ilustraciones:

<i>ILUSTRACIÓN 1 MORFOLOGÍA DE ACINETOBACTER BAUMANII</i>	<i>69</i>
<i>ILUSTRACIÓN 2 ENTRADA PRINCIPAL DEL HOSPITAL ALEMÁN NICARAGÜENSE</i>	<i>69</i>
<i>ILUSTRACIÓN 3 ROTULO DE PRESENTACIÓN DEL HOSPITAL ALEMÁN NICARAGÜENSE</i>	<i>70</i>
<i>ILUSTRACIÓN 4 ÁREA DE PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS DEL LABORATORIO DE BACTERIOLOGÍA DEL HOSPITAL ALEMÁN NICARAGÜENSE</i>	<i>70</i>
<i>ILUSTRACIÓN 5 BR EDWIN ARIAS OBSERVANDO CULTIVOS EN EL LABORATORIO DE BACTERIOLOGÍA DEL HOSPITAL ALEMÁN NICARAGÜENSE</i>	<i>71</i>
<i>ILUSTRACIÓN 6 ÁREA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS DEL BACTERIOLOGÍA DEL HOSPITAL ALEMÁN NICARAGÜENSE</i>	<i>71</i>
<i>ILUSTRACIÓN 7 BR. OSCAR ALVAREZ CON EL BR. EDWIN ARIAS Y EL LIC. YADER LANZAS EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DEL HOSPITAL ALEMÁN NICARAGÜENSE</i>	<i>72</i>
<i>ILUSTRACIÓN 8 EL BR. OSCAR ALVAREZ Y EL BR.. EWUIN ARIAS RECOLECTANDO DATOS DEL LIBRO DE REGISTRO DEL LABORATORIO DE BACTERIOLOGIA DEL HOSPITAL ALEMÁN NICARAGÜENSE</i>	<i>72</i>
<i>ILUSTRACIÓN 9 FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DEL HOSPITAL ALEMÁN NICARAGÜENSE</i>	<i>73</i>
<i>ILUSTRACIÓN 10 CARTA DE SOLICITUD DE APROBACIÓN PARA REALIZAR LA INVESTIGACIÓN DIRIGIDA AL SILAIS DE MANAGUA</i>	<i>74</i>
<i>ILUSTRACIÓN 12 MECANISMO DE ACCIÓN DE LAS ENZIMAS DE UNIÓN A LA PENICILINA</i>	<i>76</i>
<i>ILUSTRACIÓN 11 AGAR MÜLLER HILTON CON MICRO PLACAS PARA EL DIAGNOSTICA DE ACINETOBACTER BAUMANNII</i>	<i>76</i>

INDICE DE TABLAS.

TABLA 1 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	40
TABLA 2 PACIENTES ATENDIDOS SEGÚN SU SEXO.....	77
TABLA 3 PACIENTES ATENDIDOS SEGÚN SEXO	77
TABLA 4 PACIENTES REFLEJADOS PRO MESES QUE FUERON ATENDIDOS..	78
TABLA 5 PROCEDENCIAS DE LAS SALAS RECIBIDAS EN EL PERIODO DE ESTUDIO.....	79
TABLA 6 MUESTRAS RECIVIDAS EN EL PERIODO DE ESTUDIO.....	79
TABLA 7 ESPECIE DE ACINETOBACTER ENCONTRADOS EN LOS PACIENTES EN ESTUDIOS.....	80
TABLA 8 ANTIBIOGRAMA UTILIZADO EN EL HOSPITAL ALEMÁN NICARAGÜENSE.....	80

I. INTRODUCCION:

El presente trabajo tiene la finalidad de determinar la prevalencia de *Acinetobacter baumannii* en pacientes ingresados en las diferentes salas de hospitalización del hospital Alemán Nicaragüense en el departamento de Managua en el periodo de enero a octubre del año 2019, clasificando a los pacientes por edad y sexo, para identificar los factores de riesgos que están incidiendo en las infecciones nosocomiales producidas por *A baumannii*.

Según Morín (2005), En las últimas dos décadas *Acinetobacter baumannii* ha emergido como un patógeno nosocomial de gran relevancia mundial, es uno de la gran variedad de microorganismos capaces de producir infecciones como: neumonía, bacteriemia, meningitis, infecciones del tracto urinario y de partes blandas, su incidencia ha sido considerablemente alta durante los últimos 20 años, produciendo un alto índice de mortalidad.

Morin (2005), continúa afirmando que existen diversos datos donde revelan el aislamiento de cepas de *Acinetobacter baumannii*, resistentes a casi todos los agentes antimicrobianos disponibles, por lo que las opciones terapéuticas se han limitado drásticamente. Por lo tanto, se plantea la necesidad de desarrollar nuevos agentes antibacterianos, así mismo el uso de compuestos con inhibidores antibacteriano, como las polimixinas, lo cual es utilizado para optimizar las opciones terapéuticas en casos de ausencia de antibióticos de base para *Acinetobacter baumannii*, cuya resistencia es múltiple, es por ello que es considerada como una súper bacteria.

Por otra parte, Vivas (2018), establece que, las súper bacterias son especialmente numerosas en los hospitales, ya que en estos lugares se utilizan constantemente antibióticos tanto profilácticos como terapéuticos, lo cual las exponen a estos fármacos y provoca un alto riesgo en los ambientes hospitalarios. *Acinetobacter baumannii* puede sobrevivir largos periodos de tiempo en el hospital por lo que muchas superficies en contacto con los pacientes o con el personal sanitario pueden estar contaminadas con ella y pueden ser un foco de infección.

Acinetobacter Baumanii es un microorganismo que posee múltiples resistencia a todas las familias de antibióticos, produce infecciones nosocomiales intrahospitalarias, generalmente invade los tejidos por medio de las ventilaciones mecánicas, catéteres venosos e uretrales, capaz de producir neumonías, enfermedades del tracto urinario y respiratorio, por tanto se ha estructurado un marco teórico basado en los antecedentes de este microorganismo, para determinar su prevalencia en cuanto a los pacientes ingresados en salas de hospitalización del hospital Alemán Nicaragüense, clasificando a los pacientes según su edad y sexo, así mismo determinar el tipo de muestra con más incidencia, además estableceremos sus mecanismos de resistencias mediante su antibiograma utilizado por dicha institución.

II. ANTECEDENTES:

Un estudio a nivel mundial que realizo Diomendi (2005) acerca de *Acinetobacter baumannii* describe que este ha emergido como un significativo patógeno nosocomial en pacientes hospitalizados en todo el mundo. Las infecciones del torrente sanguíneo por *A. baumannii* alcanzan al 2% del total de las adquiridas en hospitales y al 6% de las neumonías asociadas a ventilador mecánico entre 1992 y 1997 en E.U.A. En Europa, entre 1997 y 1999, *A. baumannii* fue el noveno patógeno más común en infecciones hospitalarias del torrente sanguíneo.

Según Diomendi (2005) en Latinoamérica este alcanza al 5,3% de todos los aislados de bacteriemias nosocomiales y En Chile las especies de *Acinetobacter* representaron 9,4% de todos los brotes nosocomiales reportados entre 1985 y 2002. También nos indicada que en 1992 se comunican los primeros brotes registrados en el Salvador por tal patógeno, motivando el desarrollo de normas específicas para su manejo epidemiológico.

Otro estudio realizado en lima Perú realizado por Moya y Gianella (2018) Identifica y determina la prevalencia de los genes *blaOXA-23-like*, *blaOXA-24-like* y *blaOXA-58-like*, que codifican las carbapenemasas de tipo OXA, las cuales son consideraras clínicamente relevantes en el *Acinetobacter baumannii*, Este estudio se realizó por PCR multiplex los genes *blaOXA-23-like*, *blaOXA-24-like* y *blaOXA-58-like*. Se obtuvieron fenotípicamente en el cual el 100% de las pruebas son positivas para la presencia de carbapenemasas, en las cuales se identificaron genéticamente la presencia de 38/51 (74,5%) *blaOXA-24-like* y 5/51 (9,8%) *blaOXA-58-like*.

Loa autores concluye que el 100% de las cepas recolectadas, evaluadas a través del método MIC, son productoras de enzimas carbapenemasas; así mismo el 38/51 (74,5%) de estas cepas portaban genes codificantes de *blaOXA-24-like* y *blaOXA-58-like* siendo el gen *blaOXA-24-like* el más prevalente.

Otro estudio que se realizó en Nicaragua por Flores (2019) en el hospital Fernando Vélez País acerca de las Variables asociadas a mortalidad en pacientes con infección por *Acinetobacter baumannii*. En la cual se diagnosticaron 43 pacientes con infección por *A.*

baumannii en el período de estudio, con un promedio de edad de 40.47 ± 16.98 años. El 60.4% de los pacientes del estudio eran hombres. Siete pacientes fallecieron (16.3%). De los factores evaluados se encontró que todos los sobrevivientes eran obesos.

También nos dice que de manera significativa se encontraron una mayor tasa de mortalidad en las siguientes variables: ingreso a UCI (41.2% vs 0%, $p=0.001$), catéter venoso central (85.7% vs 41.7%, $p=0.04$), y ventilación mecánica (50% vs 8.57%, $p=0.01$).

Este estudio no reflejo diferencia por comorbilidad, ni por el sitio de infección, ni por características sociodemográficas por último los autores reflejan que encontró mayor mortalidad de manera significativa en los pacientes ingresados a UCI¹, con catéter venoso central y que estuvieron en ventilación mecánica

¹ UCI= Unidad de cuidados intensivos

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

La bacteria *Acinetobacter baumannii* es una de las bacterias no fermentadoras más importantes esto dado a su alto grado de resistencia a los antibióticos y a su alta prevalencia en los centros hospitalarios produciendo que los pacientes hospitalizados se infecten por esta bacteria, causando infecciones nosocomiales. El trabajo se enfocará en pacientes ingresados en las salas de hospitalización del hospital Alemán Nicaragüense en el departamento de Managua en el periodo de enero a octubre del año 2019

IV. CARACTERIZACION DEL PROBLEMA:

En la actualidad se ha aumentado las infecciones nosocomiales producidas por agentes microbianos, uno de ellos es *A. baumannii* que se ha demostrado en diversos estudios su alto índice de prevalencia, lo cual alerta a la población y a los especialistas en microbiología, así mismo a los trabajadores de salud, debido a que es un agente presente en las salas de hospitalización, principalmente en la sala de unidad de cuidados intensivos, produciendo diversas infecciones e incluso la muerte.

Esto permite plantearse la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo es la prevalencia de *Acinetobacter baumannii*, en pacientes ingresados en las salas de hospitalización del hospital Alemán Nicaragüense en los meses de enero a octubre del año 2019?

A su vez se plantean las siguientes preguntas directrices.

V. PREGUNTAS DIRECTRICES:

- 1- ¿Cómo se clasifican los pacientes en estudio según las edades y el sexo con mayor prevalencia de *Acinetobacter baumannii*?
- 2- ¿En qué tipo de muestra y salas se presenta mayor prevalencia de crecimiento de *Acinetobacter baumannii*?
- 3- ¿Qué tipo de mecanismos de resistencia presenta *A. baumannii* en las muestras en estudio?
- 4- ¿Cómo se interpretan los resultados de las pruebas de sensibilidad y resistencia (antibiograma) para *Acinetobacter baumannii*?

VI. JUSTIFICACION:

Acinetobacter baumannii pertenece a un grupo de bacterias gram negativas no fermentadoras denominadas súper bacterias, esto es debido a su alto grado de resistencia a diferentes tipos de antibióticos y su alta capacidad de sobrevivir en muchas superficies, las cuales ha conducido a su incremento en infecciones hospitalarias como: neomenias, infecciones del tracto urinario, meningitis, septicemia e incluso endocarditis según CNDR/MINSA² (2004)

Con este trabajo se pretende demostrar la prevalencia de *Acinetobacter baumannii* en pacientes ingresados en las salas de hospitalización del hospital Alemán Nicaragüense, dado que esta bacteria se encuentra involucrada en diversas infecciones mencionadas anteriormente, por lo que se ha demostrado el importante papel que desarrolla *Acinetobacter* en las neumonías nosocomiales, especialmente en pacientes de UCI que requieren ventilación mecánica, constituyendo hoy día una complicación importante en estos enfermos.

Por lo tanto, se realizará la investigación en este centro para determinar la prevalencia de este agente, en las salas hospitalarias del hospital Alemán Nicaragüense. Para ayudar a la población a prevenir infecciones nosocomiales, ¿de qué manera?, en lo que respecta al uso inapropiado de medicamentos sin prescripción médica, o el abuso de fármacos sin necesidad alguna, por otra parte, la investigación será de utilidad para beneficio de la institución ya que se pretende resumir en un periodo de tiempo estimado, el número de casos registrados con presencia de *A. baumannii*. para plantearles la necesidad del mantenimiento de los equipos de ventilación, ya que son una de las fuentes de contraer infecciones producidas por esta bacteria.

² CNDR=centro nacional de referencia

MINSA=Ministerio de salud

La investigación se realizó en el Hospital Alemán Nicaragüense porque es un centro de referencia, donde se registran mayores casos de infecciones por *Acinetobacter baumannii*, por tal razón la información brindada en este estudio, tiene mucha relevancia para el ministerio de salud, también para estudiantes y población en general, para servirle como modelo de apoyo de trabajo para futuros profesionales o fuente de información en cuanto a las infecciones producidas por *A. baumannii* encontradas en el hospital Alemán Nicaragüense.

VII. OBJETIVO GENERAL:

- Determinar la prevalencia de *Acinetobacter baumannii* en pacientes ingresados en las salas de hospitalización del hospital Alemán Nicaragüense en el departamento de Managua en el periodo de enero a octubre del año 2019.

7.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 1- Clasificar a los pacientes según las edades y el sexo con mayor prevalencia de *Acinetobacter baumannii* en los pacientes en estudio.
- 2- Conocer el tipo de muestra y las salas con mayor prevalencia de crecimiento de *Acinetobacter baumannii*.
- 3- Establecer los mecanismos de resistencia que presenta *Acinetobacter baumannii* en las muestras en estudio.
- 4- Interpretar los resultados de las pruebas de sensibilidad (antibiograma) para *Acinetobacter baumannii*.

VIII. MARCO TEORICO

8.1. GENERALIDADES DE ACINETOBACTER SPP:

Según Farías, (2018) *Acinetobacter baumannii* es un bacilo gramnegativo, aerobio estricto, no fermentador, catalasa positiva, oxidasa positiva, e inmóvil, que ha pasado en los últimos años de ser considerado un microorganismo de poca relevancia clínica, a convertirse en un patógeno cada vez más frecuente en pacientes hospitalizados, por lo que constituye un verdadero paradigma de las infecciones nosocomiales multirresistentes.

Desde la pasada 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 SEMICYUC³ los mecanismos de resistencia que ha logrado desarrollar *A. baumannii*, ocupan los primeros lugares como causantes de infecciones nosocomiales que afectan a pacientes ingresados en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI)

Por otro lado, Monteros (2004), En su investigación refiere que, ante la creciente aparición de bacterias resistentes al tratamiento en el ámbito intrahospitalario, se han asociado al frecuente uso de antibióticos de amplio espectro y a la elevada incidencia de pacientes con infecciones graves, situación preocupante para toda la comunidad científica, ya que no se ha llegado a concretar un tratamiento que pueda ser efectivo a la variabilidad de cepas de *Acinetobacter baumannii* existentes.

Monteros (2004), Continúa afirmando que por ello se deriva el interés que reviste conocer los mecanismos que permiten a *Acinetobacter baumannii* desarrollar su multirresistencia, y los fármacos que actúan con mayor eficacia sobre este microorganismo. Actualmente es clasificado por la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas como uno de los seis más importantes microorganismos multirresistentes a nivel mundial.

³ SEMICYUC=Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias.

Según Balladares (2019), Este se encuentra ampliamente disperso en la naturaleza, mayoritariamente en agua y suelo. Se ha aislado en personas sanas a partir de la piel, faringe y varias otras localizaciones.

El género *Acinetobacter* se clasificaba antiguamente bajo unos quince nombres diferentes incluyendo *Bacterium anitratum*, *Herellea vaginicola*, *Mima polymorpha*, *Achromobacter*, *Alcaligenes*, *Micrococcus calcoaceticus*, B5W, *Moraxella glucidolytica* y *Moraxella lwoffii*. En 1954, Brisou y Prévot identificaron el género como *Acinetobacter*, con dos especies *A. calcoaceticus* y *A. lwoffii*.

También manifiesta que dada a la base de recientes estudios genéticos se han identificado 19 especies diferentes, pero sólo 7 cuentan con nombre (*calcoaceticus*, *baumannii*, *haemolyticus*, *junii*, *johnsonii*, *lwoffii*, *radioresistens*) Existe una estrecha relación entre el genoma de *A. calcoaceticus* y *A. baumannii*, de manera tal que a veces se les menciona como complejo *Acinetobacter baumannii-calcoaceticus*.

Por último, Morin, (2005), Refiere a que *Acinetobacter* spp 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 *A. baumannii*, otras especies son muy raras.

8.2. CLASIFICACION TAXONOMICA:

Según el estudio de Rodríguez, (2016) , menciona que el microbiólogo holandés Beijerinck fue el primero en describir este microorganismo que denominó *Micrococcus calcoaceticus*, el cual aisló del suelo, La designación del género actual, *Acinetobacter* (del griego “akinetos”, es decir, no móviles), fue propuesto inicialmente por Brisou y Prevot en 1954 para diferenciar los microorganismos móviles de los inmóviles dentro del género *Achromobacter*, el reconocimiento oficial del género *Acinetobacter* fue dado en 1971 por el Subcomité de Taxonomía de *Moraxella* y bacterias afines en 1971.

Según Hernández, (2015) Las especies de *A. calcoaceticus*, *A. baumannii*, *Acinetobacter* genoespecie 3 y *A. genoespecie 13TU* están muy relacionadas y es difícil diferenciarlas por sus propiedades fenotípicas, por lo que se creó el llamado “complejo *A. calcoaceticus-A. baumannii*”.

También nos indica que al ser el *A. calcoaceticus* un germen ambiental y que nunca ha sido implicado en enfermedades, la designación “complejo *A. calcoaceticus*-*A. baumannii*” resulta engañosa y no es apropiada en el contexto clínico. Es por esto que, en 2011, Nemeček propone el nombre de Grupo *baumannii*, que incluye: *A. baumannii*, *A. pittii* (antes *genoespecie 3*) y *A. nosocomialis* (antes *genoespecie 13 TU*).

Otro dato que nos proporciona el autor antes mencionado refiere que en la actualidad se considera de importancia la diferenciación dentro del llamado “complejo *A. baumannii*-*calcoaceticus*” debido a que *A. baumannii* y *A. pittii* producen infecciones graves; *A. nosocomialis* es un habitante del medio hospitalario, pero de baja patogenicidad y *A. calcoaceticus* predomina en el suelo y no es patógeno.

Y refleja que para lograr la diferenciación se creó un esquema de identificación de especies de *Acinetobacter*, diseñado por Bouvet y Grimont, el cual fue modificado por Gerner-Smidt y otros, basados en el uso de diferentes temperaturas de incubación y reacciones bioquímicas, que tiene la ventaja de poder ser aplicado sin grandes recursos y materiales.

8.3. MORFOLOGIA:

Según Bravo, (2016) menciona en su estudio que *A. baumannii* es un bacilo Gram negativo con una longitud de entre 1,5 y 2,5 μm en fase logarítmica de crecimiento, pero que adopta una forma más cónica en fase estacionaria. Son bacterias capsuladas en ocasiones, no formadoras de esporas, sin flagelos y que se disponen en parejas o formando cadenas de longitud variable.

Además aporta que este es un microorganismo aerobio estricto, no fermentador, catalasa positiva, oxidasa negativa e inmóvil, aunque se ha descrito que es capaz de llevar a cabo movimientos de tipo sacudida o deslizamiento en medios semisólidos, estos pueden crecer en un rango amplio de temperatura, siendo su temperatura óptima de crecimiento de 30 a 35°C.

8.4. VIRULENCIA Y PATOLOGÍAS:

Según Bravo, (2016) refleja que en comparación con otros microorganismos Gram negativos *A. baumannii* se han identificado muy pocos factores de virulencia.

Si bien, la secuenciación de su genoma y el uso de nuevas metodologías para su análisis están siendo cruciales para la identificación de los factores que contribuyen a su patógenesis.

8.4.1. PROTEÍNAS DE MEMBRANA EXTERNA

Cano (2007), en su investigación nos manifiesta que el factor de virulencia que hasta la fecha ha sido el mejor caracterizado es probablemente la proteína de membrana externa OmpA. Lo cual es una proteína inductora de la apoptosis celular con un papel muy importante en la adhesión e invasión de las células epiteliales. Esta es relacionada con la habilidad de *A. baumannii* de persistir y crecer en el suero humano, y su implicación en la formación de biofilm.

Además, plantea que se han descrito diversas moléculas y estructuras que contribuyen a la patogenicidad de este microorganismo. Ya que este posee enzimas hidrolíticas y fofolipasas que facilitan la invasión y la desaminación bacteriana, así como proteínas que se pueden unir a las penicilinas (PBPs)⁴ moléculas encargadas de la unión e inactivación de los antibióticos β -lactámicos que participan en la síntesis del peptidoglucano, contribuyendo a la estabilidad de la célula bacteriana.

Una investigación realizada por Fraga, (2018) nos menciona otra proteína Omp33-36, la cual actúa como un canal de acuaporina, que es una proteína de membrana externa que se ha asociado con la virulencia de *A. baumannii*. Con respecto a la supresión del gen omp33-36 atenuó la letalidad y redujo la carga bacteriana en hígado y pulmones en un modelo de sepsis murino. Además, esta proteína era capaz de inducir apoptosis en diferentes líneas celulares.

8.4.2. LIPOPOLISACARIDO Y POLISACARIDO CAPSULAR

Según Fraga, (2018) El lipopolisacárido (LPS)⁵ es el componente mayoritario de la membrana externa de las bacterias Gram-negativas y es considerado un factor de virulencia muy importante en *A. baumannii*. Está formado por el lípido A o endotoxina, el núcleo carbohidrato (core) y una región variable llamada antígeno O. En *A. baumannii*, el LPS está involucrado en virulencia y en la supervivencia bacteriana.

⁴ PBPs=Proteínas de unión a la penicilina

⁵ LPS=Lipopolisacárido.

8.4.3. FOSFOLIPASAS

El autor antes mencionado también habla de las fosfolipasas, que son enzimas lipolíticas esenciales en el metabolismo de los fosfolípidos. Se cree que contribuyen a la virulencia de bacterias Gram-negativas ayudando en la lisis de las células huésped. Esto ocurre mediante la escisión de fosfolípidos presentes en la membrana de las células huésped y la posterior degradación de los fosfolípidos de las barreras mucosas, lo cual permite la invasión.

8.4.4. VESICULAS DE MEMBRANA EXTERNA

Las vesículas de membrana externa (OMVs)⁶ son vesículas secretadas a partir de la membrana externa de bacterias Gram-negativas y están formadas por proteínas de membrana externa y periplasma, fosfolípidos y LPS. Estas vesículas podrían contribuir a la infección al permitir la administración de cargas bacterianas tóxicas a las células del huésped, a menudo mediante la internalización de todo el contenido de la vesícula según un estudio realizado por el autor anteriormente citado.

8.4.5. PROTEINAS DE UNION A LA PENICILINA

Según Tricas, (2010) Las PBP⁷ (proteínas de unión a la penicilina –Penicillin Binding Protein-) se insertan en la membrana interior y constituyen la diana de los antibióticos β -lactámicos. En el espacio periplásmico en el cual se localizan las distintas enzimas con actividad β -lactamasas: monobactamasas, AmpC- β -lactamasas y las β -lactamasas de amplio espectro.

También el autor nos indica que esto ocurre hasta lograr su diana farmacológica (unión con las PBP), los antibióticos β -lactámicos deben atravesar la membrana exterior por canales denominados porinas y sortear las enzimas con actividad β -lactamasa. Pero, además, los antibióticos en el espacio periplásmico son expulsados a través de las bombas de expulsión.

8.4.6. SISTEMA DE SECRECION

Zuñiga, (2013) nos dice que en la secreción de proteínas a través de membranas es fundamental en los mecanismos de virulencia bacteriana y estos sistemas de secreción han estado en íntima relación. Los sistemas de secreción han sido clasificados en ocho grupos (Tipo I al Tipo VIII) relacionados funcionalmente y de acuerdo a las dinámicas del nicho

⁶ OMVs=Vesícula de membrana externa.

⁷ PBPs proteínas de unión a la penicilina o Penicillin Binding Protein

en el contexto ecológico bacteriano. Los sistemas de secreción (SS)⁸ del género *Acinetobacter* son comparables con los mecanismos de transformación natural propios de bacterias mesofílicas y termofílicas.

El mismo autor comenta en su revista que hasta ahora los únicos estudios dirigidos para determinar los elementos involucrados en el mecanismo de secreción patogénico de *A. baumannii*, incluyen el análisis de sistemas de adquisición de hierro relacionado con el sideróforo en *A. baumannii* ATCC 19606, unión y formación de biopelículas en superficies abióticas por parte *A. baumannii* usando un sistema de ensamblaje de Pili basado en chaperonas.

Y que los análisis de proteínas de membrana externa como la P38 como inductora de apoptosis de células epiteliales, sin embargo, estos estudios no incluyen ni identifican elementos genéticos (genes de factores de virulencia) relacionados con las maquinarias proteicas del T4SS.

8.5. MANIFESTACIONES CLINICAS:

Vanegas (2014), indica que en el medio hospitalario *A. baumannii* origina diversidad de cuadros clínicos, principalmente neumonía asociada a ventilador y bacteriemia, Otras manifestaciones incluyen infecciones quirúrgicas, infecciones de tracto urinario relacionadas con sondas vesicales, meningitis relacionadas con derivaciones ventriculares externas e infecciones en piel y tejidos blandos en pacientes quemados y militares heridos en combate.

A demás también menciona que en muchas ocasiones los aislamientos de *A. baumannii* obtenidos a partir de muestras respiratorias o de orina, pueden corresponder a una colonización más que a una infección, por lo que la presentación de signos y síntomas cumplen un papel especial para orientar al clínico en la definición del proceso infeccioso.

Según Diomendi, (2005) Los síntomas más importantes que hacen sospechar de una infección con *Acinetobacter baumannii* son: Fiebre, Heridas o zonas en la piel con eritemas o inflamadas o con ampollas, Tos y Dolor en el pecho, Dificultad para respirar, Incomodidad o dolor al orinar y dolor de cabeza intenso.

⁸ SS=Sistema de Secreción

8.6. MECANISMOS DE RESISTENCIA

Fraga, (2018), Afirma por medio de su investigación que los microorganismos tienen resistencia a los agentes antimicrobianos, esta puede ser intrínseca o adquirida. La resistencia intrínseca es aquella que ocurre de forma natural debido a la biología del microorganismo y se debe principalmente a la impermeabilidad celular y a la actividad de bombas de expulsión.

De igual manera manifiesta que la resistencia adquirida ocurre cuando las bacterias desarrollan resistencia a un antimicrobiano a través de mutaciones o captando ADN⁹ exógeno. Las mutaciones pueden ser transferidas de unos microorganismos a otros a través de secuencias de inserción y transposones presentes en plásmidos.

El autor Fuerte (2015), especifica que dentro de los mecanismos de resistencia a antimicrobianos que posee *Acinetobacter baumannii*, destacan los dirigidos contra los betalactámicos, que incluyen la producción de enzimas betalactamasas, ya sea de espectro extendido o carbapenemasas y que las alteraciones en las proteínas de la membrana externa, las bombas de expulsión, y las alteraciones en la afinidad o expresión de las proteínas fijadoras de penicilina.

De igual forma los aminoglucósidos, las quinolonas y las tetraciclinas (incluida tigeciclina) se ven afectadas en su acción debido a diferentes mecanismos de resistencia creados por esta bacteria. Otro mecanismo es la producción de biopelícula o biofilm, como posible explicación a la resistencia a la desecación y los desinfectantes.

Según Fraga, (2018) existen una serie de factores que pueden favorecer a que *A. baumannii* adquiera la multirresistencia los cuales son:

- La capacidad de sobrevivir en reservorios ambientales y humanos lo que puede favorecer la transferencia de material genético entre microorganismos.
- La capacidad de adquisición de elementos genéticos como plásmidos, integrones o transposones.

⁹ ADN=Ácido desoxirribonucleico

- La resistencia intrínseca de estos microorganismos que puede ser explicada por su baja permeabilidad a ciertos antibióticos a través de la membrana o la expresión de bombas de expulsión.

8.7. DIAGNOSTICO

Según Cano, (2007) *A.baumannii* crece sin dificultad en los medios de cultivo habituales. Las muestras de vigilancia procedentes de los pacientes se pueden sembrar en cualquiera de los medios selectivos habituales para bacterias gramnegativas, por ejemplo, agar MacConkey.

De igual manera nos informa que se ha empleado el medio LAM¹⁰ (Leeds Acinetobacter Medium), que está suplementado de vancomicina (10 mg/L), cefsulodina (15 mg/L) y cefradina (50 mg/L) para el aislamiento selectivo de Acinetobacter en muestras clínicas o ambientales. Como una gran mayoría de cepas son resistentes a gentamicina, muchos protocolos aconsejan también el uso de agar MacConkey suplementado con gentamicina a una concentración de 8 mg/L, por otra parte, las muestras ambientales pueden procesarse en caldo BHI¹¹, y el subcultivo puede realizarse en el mismo tipo de medio sólido empleado para las muestras clínicas, Como en otros casos, los medios de cultivo se incubarán en aerobiosis a 35°C durante 48 horas.

Por otra parte Vengas, (2014) nos informa que el CHROMagar¹² Acinetobacter es un método comercial que ha sido utilizado para la identificación de *A. baumannii* multirresistente y ha demostrado ser selectivo para esta bacteria y para aquellas cepas resistentes a carbapenémicos. Los métodos automatizados también tienen fallas en la detección de resistencia antimicrobiana, tal y como lo demuestra un estudio realizado para evaluar la sensibilidad calcoaceticus, utilizando tres métodos manuales (E- test, difusión en disco y microdilución) y tres automatizados (MicroScan, Phoenix y Vitek)

También afirma que en el estudio los métodos manuales tuvieron un mejor desempeño frente a los métodos automatizados, al ser comparados con el método de referencia (microdilución).

¹⁰ LAM=Medio de crecimiento de Acinetobacter

¹¹ BHI=Infusión cerebro corazón

¹² CHROMagar=medios cromogénicos para la detección de microorganismos patógenos.

A la fecha no se cuenta con métodos fenotípicos estandarizados por el Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)¹³ para la detección de β -lactamasas. Sin embargo, algunas técnicas han tenido un buen desempeño en la detección de metalo- β -lactamasas tales como:

- La prueba de sinergismo con EDTA¹⁴: Esta técnica se basa en la capacidad de los quelantes como el EDTA para interactuar con el zinc que está en el sitio activo de estas enzimas. Para esto se colocan dos discos de imipenem y dos de meropenem de 10 μ g en un agar Mueller Hinton y a un disco de cada antibiótico se le adiciona EDTA. Un resultado positivo está dado por la presencia de una zona de agrandamiento del halo en el disco que tiene el quelante. Algunos quelantes como en MPA¹⁵ (3 μ l) y SMA¹⁶ (3 mg) en combinación con el EDTA han demostrado ser mejores para la detección de metalo- β -lactamasas en *Acinetobacter*.
- El test tridimensional: usado previamente para la detección de AmpC, ha sido utilizado por varias instituciones hospitalarias y grupos de investigación para la detección de carbapenemasas incluyendo KPC¹⁷, oxacilinasas y metalo- β -lactamasas con resultados satisfactorios, no solo para *A. baumannii*, sino también para otras bacterias como *E. cloacae*, *K. pneumoniae* y *P. aeruginosa*. En esta prueba se agrega un extracto bacteriano, obtenido por lisis mecánica, en una hendidura ubicada a 5 mm de un disco de imipenem en un agar Muller Hinton sembrado con una cepa de *E. coli* DH5 α . Un resultado positivo está dado por una deformidad del halo de inhibición después de una incubación a 37 °C durante 18-24 horas.
- La carencia de técnicas fenotípicas estandarizadas para la detección de mecanismos de resistencia en *A. baumannii*, ha llevado a que las técnicas basadas en biología molecular constituyan una excelente alternativa. Así, mediante el uso de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) pueden ser detectadas no solo las oxacilina, también las carbapenemasas y la secuencia de inserción ISAba1.

¹³ CLSI=Instituto de estandarización de laboratorio clínico

¹⁴ EDTA=Metabetalolactamasa

¹⁵ MPA=Ampicilina

¹⁶ SMA= ampicilina sulbactam

¹⁷ KPC=Klebsiella pneumoniae carbapenemasa

8.8. EPIDEMIOLOGIA:

8.8.1. FUENTES AMBIENTALES:

Según Diomendi, (2005) Las especies de *Acinetobacter* pueden ser encontradas en objetos animados e inanimados. Crecen en casi todas las muestras de suelos y agua fresca. En el medio hospitalario, estos microorganismos han sido aislados de humidificadores, equipos de ventilación, la piel del personal de salud, colchones, cojines y otros equipamientos. Se ha reportado que este puede sobrevivir en superficies secas mayor a 7 días para *A. lwoffii* y mayor a 25 días para *A. baumannii*. Y *Acinetobacter calcoaceticus* sobrevive hasta 13 días en superficies de formica.

8.8.2. PORTACION HUMANA:

Por otra parte, El autor anterior informa en su estudio que *Acinetobacter* sp es parte de la microbiota cutánea. El 31% del personal de salud es portador de bacilos gramnegativos en sus manos. Los microorganismos más comúnmente aislados de este personal son *Enterobacter* sp (16,5%) y *Acinetobacter* sp (7,5%). Cuando se analiza la portación de especies de *Acinetobacter* comparando entre el personal sanitario que maneja directamente pacientes y los que no lo hacen, es más común esta portación entre estos últimos

8.8.3. FACTORES DE RIESGO

Monteros (2004), establece que 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 unidad de cuidado intensivo.

De igual forma Monteros, (2004), manifiesta que la exposición previa a imipenem se ha considerado como factor de riesgo independiente para la colonización o infección por cepas de *Acinetobacter baumannii* resistente a dicho antibiótico.

8.9. RESISTENCIA A FAMILIAS DE ANTIBIOTICOS:

8.9.1. INHIBIDORES DE β -LACTAMASAS:

Según Leiker, (2000), Los inhibidores de betalactamasas son proteínas diseñadas para inhibir o destruir la efectividad de las enzimas betalactamasas. Los inhibidores generalmente tienen pocas propiedades antimicrobianas y, por lo tanto, se combinan con un antibiótico betalactámico.

8.9.1.1. AMPICILINA SUBALCTAM:

Según Lenhard,(2016), Una estrategia propuesta para combatir la resistencia a los medicamentos en *A. baumannii* es el uso de regímenes de dosis altas de ampicilina-sulbactam que se han evaluado en estudios clínicos exploratorios. La combinación de ampicilina-sulbactam con un carbapenem y una polimixina también ha demostrado un prometedor beneficio de mortalidad contra *A. baumannii* resistente a la colistina, sin embargo, la farmacodinámica de altas dosis de ampicilina-sulbactam sola y en combinación con otros agentes aún no se ha definido por completo.

8.9.1.2. PIPERACICLINA /TAZOBACTAM:

Otro dato proporcionado por Reinteria, (2009), Piperacilina-tazobactam (PTZ), sigue siendo útil para el tratamiento de pacientes con infecciones polimicrobianas causadas por aeróbicos o bacterias anaerobias productoras de β -lactamasa. PTZ es indicado para comunidad severa y hospital adquirido infecciones como *Pseudomonas aeruginosa* también como *Acinetobacter baumannii*.

8.9.2. CEFALOSPORINA:

Según Murray,(2016), La estructura del anillo de cefalosporina se deriva del ácido 7-aminocefalosporánico (7-ACA), mientras que las penicilinas se derivan del ácido 6-aminopenicilánico (6-APA). Ambas estructuras contienen el anillo básico de betalactámicos, pero la estructura de cefalosporina permite más actividad Gram negativa que las penicilinas y aminocilinas. La sustitución en los sitios "R" (diferentes cadenas laterales) permite la variación en el espectro de actividad y la duración de la acción.

8.9.2.1. CEFTRIAXONA:

Según Sargas, (2015) Este es un antibiótico beta-lactámico, del grupo de las cefalosporinas, con acción bactericida prolongada. Esta inhibe la síntesis y reparación de la pared bacteriana. Es considerada como un antibiótico de amplio espectro y esta se activa frente a una amplia gama de microorganismos patógenos, tanto Gram positivo como Gram negativo, especialmente sobre esos últimos y sobre todo frente Enterobacterias también presenta una leve acción frente anaerobios y es poco activa frente a Pseudomonas.

8.9.2.2. CEFOTAXIME:

De acuerdo con el estudio de la revista de catálogos de medicamentos S.S,A, (2017) este es un antibiótico semisintético de amplio espectro, pertenece al grupo de las cefalosporinas de tercera generación. Está indicada para el tratamiento de infecciones de huesos y articulaciones; genitourinarias, del sistema nervioso central, del tracto respiratorio bajo; de la piel y tejidos blandos; ginecológicas, bacteriemia y septicemia; infecciones intra abdominales y profilaxis en intervenciones quirúrgicas con riesgo de contaminación e infección.

8.9.2.3. CEFTAZIDIME:

Según Araujo, (2016), La ceftazidima es un antibiótico de la familia de los betalactámicos y del grupo de las cefalosporinas. Es un antibiótico de amplio espectro indicado en el tratamiento de un extenso conjunto de infecciones. La ceftazidima posee un alto grado de estabilidad en presencia de betalactamasas (penicilinasas y cefalosporinasas) y por esto tiene una gran actividad contra un amplio número de bacterias gram-negativas.

8.9.3. CARBAPENEMS:

Según Hawkey,(2012), Los carbapenems son antibióticos β lactámicos, como las penicilinas y cefalosporinas, pero difieren en su estructura química exacta. El uso de carbapenems ha aumentado como resultado de la creciente resistencia a los antibióticos frente a cefalosporinas en infecciones por enterobacterias (Escherichia coli, Klebsiella, Enterobacter, y otros). Esta resistencia se debe principalmente a la propagación β lactamasas de amplio espectro, que hidrolizan las cefalosporinas.

8.9.3.1. MEROPENEN:

Meropenem es un agente antibacteriano de amplio espectro de la familia de los carbapenem, indicado como terapia empírica previa a la identificación de organismos causales, o para enfermedades causadas por bacterias susceptibles únicas o múltiples en adultos y niños con una amplia gama de infecciones graves Meropenem está aprobado para su uso en infecciones intraabdominales complicadas, infecciones complicadas de la piel y la estructura de la piel y meningitis bacteriana, Y en la mayoría de los países para la neumonía nosocomial , septicemia, neutropenia febril, meningitis bacteriana, infección complicada del tracto urinario, infecciones obstétricas y ginecológicas, en pacientes con fibrosis quística con exacerbaciones pulmonares y para el tratamiento de la neumonía grave adquirida en la comunidad. El meropenem tiene un amplio espectro de actividad in vitro contra patógenos Gram-positivos y Gram-negativos, incluyendo beta-lactamasas de espectro extendido (BLEE) y Enterobacterias productoras de AmpC.

8.9.3.2. IMEPENEN:

Según Rogers,(2017), El imipenem es un antibiótico β -lactámico que funciona para interferir con la síntesis de la pared celular. Es altamente resistente al hidrólisis por la mayoría de las β -lactamasas. Este medicamento debe administrarse mediante inyección intramuscular o infusión intravenosa porque no se absorbe desde el tracto gastrointestinal. Imipenem es hidrolizado por una enzima presente en el túbulo renal; por lo tanto, siempre se administra con cilastatina, un inhibidor de esta enzima. La neurotoxicidad y las convulsiones han limitado el uso de imipenem.

8.9.4. QUINOLONAS:

De acuerdo a la investigación realizada por Alvarez,(2015), Las quinolonas son un grupo de antimicrobianos sintéticos de amplio espectro, cuyo objetivo es la síntesis del ADN. Inhiben directamente su replicación al interactuar con dos enzimas; ADN girasa y topoisomerasa IV. Se han utilizado ampliamente para el tratamiento de infecciones intra y extra-hospitalarias, en el campo de la agricultura y en el procesamiento de alimentos, lo que hace que el incremento de resistencia a quinolonas sea un problema cada vez más frecuente, asociado a la constante exposición de diversos microorganismos.

8.9.4.1. CIPROFLOXACINA:

Según Gilman,(2009), este es un antibiótico del grupo de las fluoroquinolonas con efectos bactericidas. Su modo de acción consiste en paralizar la replicación bacteriana del ADN al unirse con una enzima llamada ADN girasa, que queda bloqueada. La función del ADN girasa es deshacer el superenrollamiento de la doble cadena de ADN, permitiendo que otras enzimas puedan proceder a la replicación propiamente dicha. La bacteria queda incapacitada para dividirse y finalmente muere, mata el ADN por 3 días seguidos

8.9.5. AMINOGLUCOCIDOS:

El principal campo de aplicación reside en el tratamiento de infecciones por bacilos gram-negativos aerobios. Los aminoglucósidos sólo pasan la pared celular cuando existe oxigenación activa y por lo tanto son ineficaces contra gramnegativos anaerobios. Los anaerobios facultativos son también muy resistentes cuando viven en condiciones de carencia de oxígeno. La mayoría de gram positivo tampoco son sensibles. Los antibióticos que alteran la pared celular facilitan la penetración. Tal es la base del conocido sinergismo entre antibióticos beta-lactámicos (penicilinas activas contra Gram negativos, cefaloporinas) y los aminoglucósidos esto según datos extraídos de la investigación de Bot,plus, (2014).

8.9.5.1. GENTAMICINA:

Según la revista OK diario,(2019) dice que la Gentamicina es un antibiótico bactericida de amplio espectro, efectivo para infecciones del sistema óseo o en articulaciones, infecciones biliares, cutáneas, gastrointestinales y genitourinarias. Se trata de un antibiótico de acción sistémica, es decir, que su administración afecta a todo el cuerpo humano y no a un único órgano. No se metaboliza en el hígado, sino a través de los riñones y se termina expulsando en grandes cantidades por la orina; su acción terapéutica tarda unos 30 minutos si se administra por vía intravenosa. Su efecto dura unas 4 horas y no se recomienda su administración en el embarazo o período de lactancia.

8.9.5.2. AMIKACINA:

Según CECMED,(2016), La Amikacina se indica en el tratamiento a corto plazo de sepsis severas resistentes a otros Aminoglucósidos, Estas comprenden septicemia bacteriana (incluyendo sepsis neonatal), infecciones del tracto respiratorio en pacientes hospitalizados,

infecciones de huesos, articulaciones, piel, tejidos blandos, intraabdominales, quemaduras, sepsis postoperatoria e infecciones del tracto urinario complicadas.

8.9.6. SULFAMETOXAZOL/TRIMETROPIN:

Según VADEMECUM, (2015), El trimetoprim/sulfametoxazol (también conocido con el nombre de cotrimoxazol o TMP-SMX) es la asociación del trimetoprim y del sulfametoxazol en una proporción fija de 1:5. Esta proporción ocasiona unas concentraciones plasmáticas en la proporción 1:20 que es la que produce una óptima actividad antibacteriana. Tanto el trimetoprim como el sulfametoxazol son, individualmente, fármacos antibacterianos eficaces de la familia de los antagonistas del folato.

8.9.7. TETRACICLINA:

Según Morin,(2005), Las resistencias bacterianas a las tetraciclinas son de aparición lenta, aunque mucho más rápida si se utiliza por vía tópica. Entre los mecanismos bacterianos implicados se encuentran el bombeo activo del antibiótico al exterior, o la síntesis de una proteína protectora que separa al antibiótico del ribosoma permitiéndole continuar con la síntesis proteica. Cualesquiera de estos genes pueden estar presentes en un plásmido, lo que explica la reticencia a usar las tetracilinas en el ámbito hospitalario para evitar la aparición de resistencias simultáneas a varios antibióticos. Existen resistencias cruzadas entre los miembros del grupo.

8.9.8. COLISTINA:

Según Alvarado, (2017), La colistatina pertenece a una clase de medicamentos llamados inhibidores de la dehidropeptidasa. Funciona ayudando a que el imipenem se mantenga activo en el cuerpo durante un período más prolongado.

Por ultimo nos menciona a la colistina (polimixina E) y la polimixina B son polipéptidos catiónicos que alteran la membrana celular de la bacteria debido a su unión a la membrana exterior aniónica. Neutralizan de esta forma la toxicidad bacteriana y causan su muerte.

El metanosulfonato de colistina (o colistimetato de sodio [CMS]) es una preparación parenteral de un profármaco que se transforma en colistina en la sangre y la orina. Este profármaco es menos tóxico que la colistina.

8.9.9. MOXIFLOXACINA:

Según el autor antes mencionado este es un antibiótico utilizado para tratar una serie de infecciones bacterianas. Esto incluye neumonía, conjuntivitis, endocarditis, tuberculosis y sinusitis. Se usa por vía oral, por inyección en una vena o como una gota para los ojos. Los efectos secundarios comunes incluyen diarrea, mareos y dolor de cabeza. Los efectos secundarios graves pueden incluir rupturas espontáneas del tendón, daño a los nervios y empeoramiento de la miastenia gravis.

IX. DISEÑO METODOLOGICO:

9.1. ENFOQUE

Según Sampieri (2008), existen tres principales enfoques de la investigación, lo cuales son el enfoque mixto, cuantitativo y cualitativos.

Enfoque cuantitativo: Es aquella en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables y estudia las propiedades y fenómenos cuantitativos.

Es por eso que nuestra investigación es de carácter cuantitativo ya que posee características de una investigación cuantitativa, porque consiste en una recopilación de datos y a la vez un estudio analítico donde se realizara un análisis de los datos o resultados plasmados en el cuaderno de registro del laboratorio de microbiología del hospital Alemán Nicaragüense, para determinar la prevalencia de *Acinetobacter baumannii*.

9.2. TIPO DE INVESTIGACION.

De acuerdo con García, (2013) los ejes transversales son mediante los cuales se abordan problemas emergentes con enfoque globalizador en periodos cortos, pero con tiempos propicios para alcanzar los objetivos que se persigue en una investigación.

Este tipo de investigación es de eje transversal, ya que se realizó en un período corto (10 meses), con el fin de dar respuestas a nuestras preguntas directrices y por ende cumplir con los objetivos propuestos.

Este trabajo es descriptivo porque se abarcará información recolectada de otros de estudios en el cual se obtuvieron las características de *Acinetobacter baumannii* para realizar la investigación.

9.3. TIPO DE MUESTREO.

El tipo de muestro de esta investigación es aleatorio simple ya que según Ochoa, (2015), es la técnica de muestreo en la que todos los elementos forman el universo y que por lo tanto

están descritos en el marco muestral, Tienen idéntica probabilidad de ser seleccionados para la muestra.

El área de estudio lo conforman las salas de hospitalización del Hospital Alemán Nicaragüense de la ciudad de Managua.

9.4. POBLACION.

Según Carrasco, (2009) la población o el universo es el conjunto de elementos, personas, objetos, sistemas, sucesos, finitos e infinitos, a los que pertenece la población y la muestra de estudio en estrecha relación con las variables y el fragmento problemático de la realidad, que es materia de investigación.

La población de esta investigación lo conforman todos los pacientes ingresados en las salas de hospitalización del hospital alemán nicaragüense que son positivos a bacterias Gram negativas no fermentadoras lo cual fue conformado por 53 pacientes que se atendieron en el periodo de estudio.

9.5. MUESTRA.

(Explorable, 2019) Afirma que la muestra es un subconjunto de una población, la cual debe de ser representativa de la población de donde se extrajo y debe tener el tamaño adecuado para garantizar el análisis estadístico, por ejemplo:

En donde, N = tamaño de la población Z = nivel de confianza, P = probabilidad de éxito, o proporción esperada Q = probabilidad de fracaso D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción) los cuales facilitaron los cálculos y ayudaron a realizar la prevalencia de la A. baumannii.

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

- **N: 53 pacientes que cumplen con los criterios de inclusión del trabajo.**
- **$Z\alpha^2$: 1.96^2 Este consideramos que nuestro nivel de confianza de nuestro trabajo de acuerdo a los resultados ya que nuestro nivel de confianza es del 95% nuestra constante será del 1.96.**
- **p: 0.5 será nuestra probabilidad de éxito o lo que esperamos alcanzar este dato es desconocido, pero es estándar para todo tipo de investigación ya que es lo más seguro que se puede.**
- **q: esto será la proporción de los pacientes que no cumplen con los criterios de inclusión que son equivalentes al 0.5.**
- **d^2 : este se reconoce como el error máximo a precisión del trabajo que en este caso será del 5% equivalente al 0.05 ya que en nuestro caso esta investigación lo amerita al tratarse de infecciones por *Acinetobacter baumannii* que ha aumentado recientemente en las salas intrahospitalarias de los centros de cuidados médicos.**

$$n = \frac{53 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (53 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} \quad n = \frac{50.9012}{1.0954} \quad n = 46.6812 \approx 46 \text{ pacientes.}$$

Es por eso que la muestra para esta investigación equivale a un número de pacientes sustentable para llevar a cabo nuestro estudio los cuales forman parte de los pacientes ingresados en las salas de hospitalización del hospital Alemán Nicaragüense, los cuales presentaron infecciones por *Acinetobacter baumannii*

9.6. INSTRUMENTOS UTILIZADOS.

Según Merino (2013) un instrumento de investigación es la herramienta utilizada por el investigador para recolectar y procesar la información recolectada en su investigación para poder resolver el problema planteado.

En la presente se utilizaron los siguientes instrumentos para poder procesar nuestra investigación:

1. Datos estadísticos.
2. Ficha de recolección de datos.
3. Investigación de documentos en la web relacionados a la prevalencia de *Acinetobacter baumannii*. (Monografías, ensayos, tesis).

9.7. RECOLECCION DE DATOS.

Sampieri (2008) menciona que la recolección de los datos se realiza con la ayuda de una encuesta, ficha de recolección de datos, entre otros que permitan la obtención de información sobre el problema en estudio.

Para recolectar los datos de esta investigación se elaboró una ficha de recolección de datos, y la solicitud de un permiso para realizar la investigación enviada al SILAIS – MANAGUA, para tener acceso al Hospital y realizar la recolección de datos a través de la revisión del libro de registros diarios que se encuentra en el laboratorio de bacteriología, así mismo se realizó la revisión de expedientes para el análisis cuantitativo de los pacientes ingresados a las salas de hospitalización del Hospital Alemán Nicaragüense del departamento de Managua.

9.8. INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS:

Para la recolección de datos se utilizó fichas de recolección de datos determinando exactamente la información, la cual fue fundamental para esta investigación, en este caso se omitieron algunos datos personales de los pacientes como Nombre y lugar de procedencia.

9.9. CRITERIOS DE INCLUCION.

Múnere (2014), Los criterios de inclusión son las características que deben tener los posibles participantes para considerar su participación en un ensayo. Describen la población de pacientes y los criterios de selección de pacientes.

Por tal razón dentro de los criterios de inclusión se mencionan los siguientes:

1. Todos los pacientes que fueron atendidos en el laboratorio de microbiología del hospital Alemán Nicaragüense en el periodo de estudio.
2. Pacientes en los que hubo crecimiento de *Acinetobacter baumannii*
3. Pacientes con *A. baumannii* con mecanismos de resistencia.

9.10. CRITERIOS DE EXCLUSION.

Vanegas (2014) los criterios de exclusión son características que impiden la participación en un ensayo.

- Pacientes que no tuvieron crecimiento de *Acinetobacter baumannii*
- Pacientes que no asistieron entre las fechas en que se realizó el estudio.
- Pacientes que asistieron al laboratorio en estudio, pero no al área de bacteriología
- Pacientes con crecimiento de bacterias Gram negativos, pero no de *A.baumannii*.

9.11. TABULACION DE DATOS.

García, (2013) Considera que la tabulación de los datos es el proceso de los resultados, variables de una investigación procesadas en programas de digitación, afín de dar respuesta al problema y objetivos planteados.

Para el plan de tabulación de los datos de esta investigación se utilizó el sistema Windows, el Excel 2016 lo que facilito la obtención de tablas de distribución de frecuencia y porcentajes, MICROSOFT WORD 2010 para la digitación de esta investigación y para la elaboración de la presentación del trabajo final en el programa de MICROSOFT POWER POINT 2010.

9.12. ETICA Y CONFIDENCIALIDAD DE DATOS

Según Guzmán, (2013) la ética es una ciencia que tiene por estudio la moral y conducta humana esta ciencia permitirá valorar la moral de los seres humanos y la confidencialidad es la garantía de que la información personal será protegida y no divulgada sin consentimientos de las personas. Lo cual en nuestra investigación se refleja en el

comportamiento que se adoptó para la recolección de los datos de los pacientes sin revelar información privada como nombres o procedencias basándonos en los que más nos interesa que es la prevalencia de *Acinetobacter baumannii*

X. OPERALIZACION DE VARIABLE:

TABLA 1 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	CONCEPTOS	SUBVARIABLE	INDICADOR	VALOR	TIPO DE VARIABLE
SEXO	CONDICIÓN				
	ORGÁNICA QUE		MASCULINO	SI NO	CUALITATIVA
	DISTINGUE A			SI NO	
	LAS PERSONAS				
	EN MASCULINO		FEMENINO		CUALITATIVA
	Y FEMENINO.				

EDAD	TIEMPO QUE HA VIVIDO UNA PERSONA U OTRO SER VIVO CONTANDO DESDE SU NACIMIENTO.	10 A 19	SI	NO	CUALITATIVA
		20 A 29	SI	NO	
		30 A 39	SI	NO	
		40 A 49	SI	NO	
		50 A MAS	SI	NO	
TIPO DE MUESTRA	UNA MUESTRA ES ADQUIRIDA TRAS INICIAR UN DEBIDO PROCEDIMIENTO CON EL FIN DE ANALIZARLA.	1- SECRECIONES	SI	NO	
		2- HERIDA QUIRURGICA	SI	NO	
		3- ABCESOS	SI	NO	
		4- ORINA HEMO CULTIVO	SI	NO	
		5- PUNTA DE CATETERS	SI	NO	

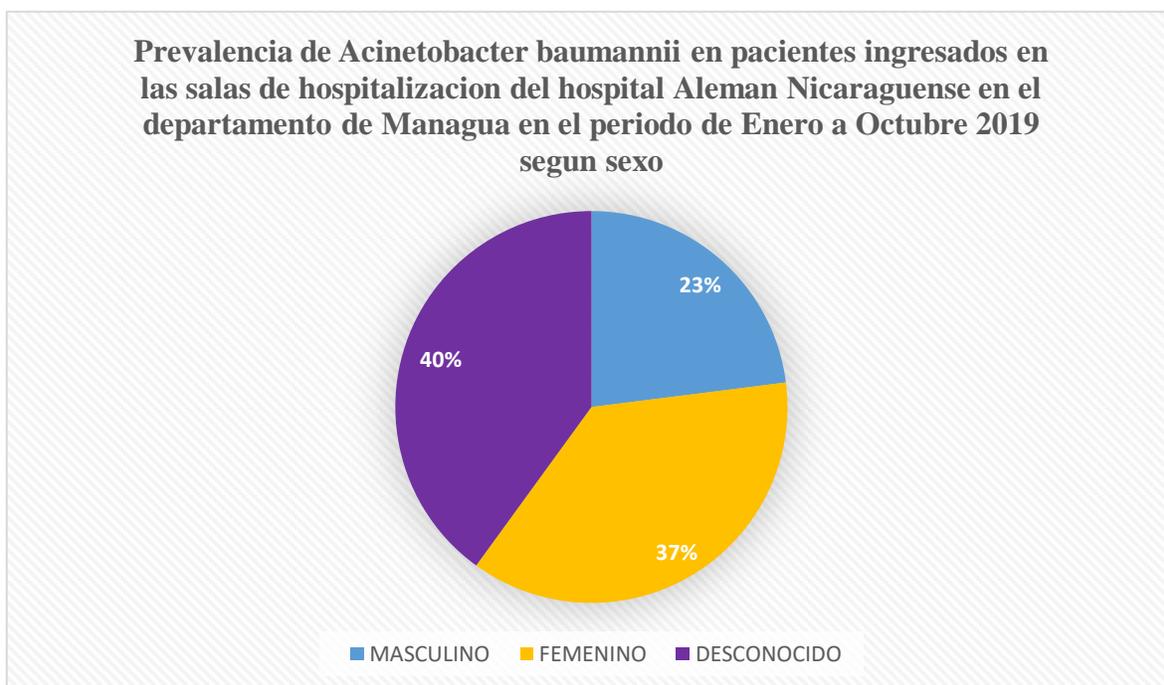
ANTIBIOGRAMA ES LA PRUEBA QUE SE REALIZA PARA DETERMINAR LA SENSIBILIDAD O RESISTENCIA DE UNA BACTERIA.	EL	CEFTAZIDIME	R__S__	R: ≤6MM
	ANTIBIOGRAMA	(CAZ)		S: ≥24MM
	AMOXI +CLAVULANICO	AMOXI +CLAVULANICO	R__S__	R: ≤6MM
	(AMC)	(AMC)		S: ≥24MM NOMINAL
	CEFEPIME (FEP)	CEFEPIME (FEP)	R__S__	R: ≤6MM
				S: ≥24MM
	IMI	IMI	R__S__	R: ≤6MM
				S: ≥24MM

MECANISMOS DE RESISTENCIA	ES LA ACCIÓN	BLEE	CAZ, CRO,FOX,AMC,	SI	NO	
	BACTERIANA		FEP	SI	NO	
	PARA RESISTIR		MER,MEM,ERT	SI	NO	NOMINAL
	A UNA SERIE DE	CARBAPENEMASA	AMK,GEN	SI	NO	
	ANTIBIÓTICOS ,	PENICILINA	NAL, LEV, CIP	SI	NO	
	PUEDE SER	AMINOGLUCOCIOS				
	NATURAL O					
	PRODUCIDA.					

XI. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Grafico N°1: Prevalencia de *Acinetobacter baumannii* según sexo de los pacientes ingresados en las salas de hospitalización del hospital Alemán Nicaragüense en el periodo de Enero a Octubre del año 2019.

En este grafico se representa la prevalencia del sexo más afectado por *Acinetobacter baumannii* dando como resultado que el sexo con más prevalencia es desconocido con 18 casos que equivale al 40%, ya que en estos casos no se representaron sus sexos, seguido del sexo femenino con 17 casos lo cual representa el 37%. Y por último el sexo masculino con 11 casos, equivalente al 23%. Para hacer un total de 46 casos con presencia de *A.baumannii*.



Fuente: Ficha de recolección de datos.

En el grafico se representa el sexo más afectado, el cual es el femenino con un 37%, diversos estudios realizados refieren que la prevalencia en esta población se debe a diferentes motivos y factores que presenta este género, otra investigación realizada por Matamoras (2012), afirma que la mujer está más propensa a infecciones en el tracto urinario ya que es importante considerar en cada paciente las siguientes condiciones: edad,

embarazo, enfermedades asociadas, anomalías de las vías urinarias, infección intra o extra hospitalaria, instrumentación urológica previa, número de episodios previos de infecciones urinarias, forma clínica de presentación, entre otros.

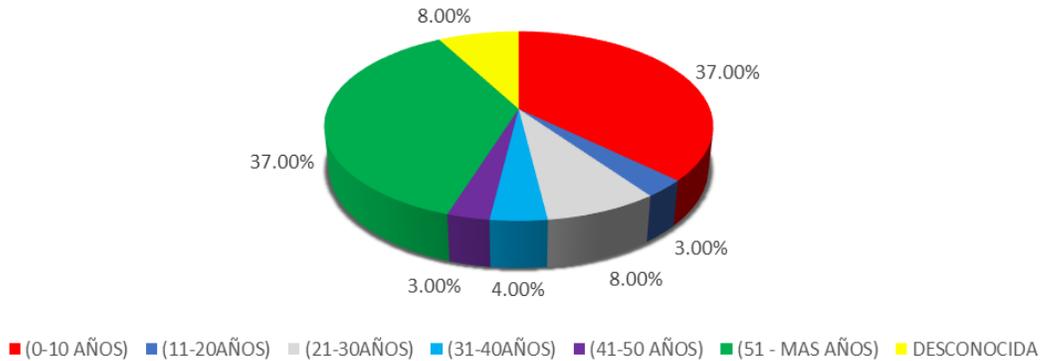
Un factor clave podría ser que la uretra de la mujer es corta, a diferencia de la del hombre permitiendo así a las bacterias un acceso rápido hasta la vejiga urinaria. Otro sería que la apertura de la uretra en la mujer está cerca de focos bacterianos, como el ano y la vagina.

Por otra parte, es importante señalar los casos reportados con el sexo masculino, Arroyave (2014), en su estudio realizado, demostro que el 60% de los pacientes eran del sexo masculino, encontrando que una de las principales causas eran las ventilaciones del hospital y que el numero de pacientes masculinos se debio al ambiente de las salas de varones.

Otro dato importante que hay que destacar es la prevalencia en el sexo desconocido, esto probablemente asignado a los pacientes de las salas de neonatología y de UCIN (Unidad de cuidados intensivos de neonatos), se demuestra una alta prevalencia en este grupo debido a que estos pacientes son susceptibles a infecciones por bacterias, especialmente por *A. baumannii* ya que a temprana edad el sistema inmune no ha madurado lo suficiente para evitar la propagación de las bacterias en la microbiota normal del ser humano, por lo tanto es muy sencilla la propagación de *Acinetobacter* cuando el ambiente en el que está el paciente no se ha esterilizado correctamente.

Grafica N°2: En este grafico se representan las edades de los pacientes atendidos en las salas del hospital Alemán Nicaragüense con más frecuencia de aislamiento de *Acinetobacter baumannii* observando que hay una prevalencia mayor en los pacientes de 51 años a mas con un 37% de las muestras, luego procede los pacientes de 0 a 10 años con otro 37%, luego tenemos a los pacientes de 21 a 31 años y los pacientes con edades desconocidas con un 8% cada uno, se observó un 4% de casos de pacientes de edades de 31 a 41 años y por último ,las edades de 11 a 20 años y de 41 a 50 con solo un 3% cada una.

Grafica N°2: Prevalencia de Acinetobacter baumannii segun la edades de los pacientes atendidoa en las salas de hospitalizacion del Hospital Aleman Nicaraguense de Enero a Octubre 2019.

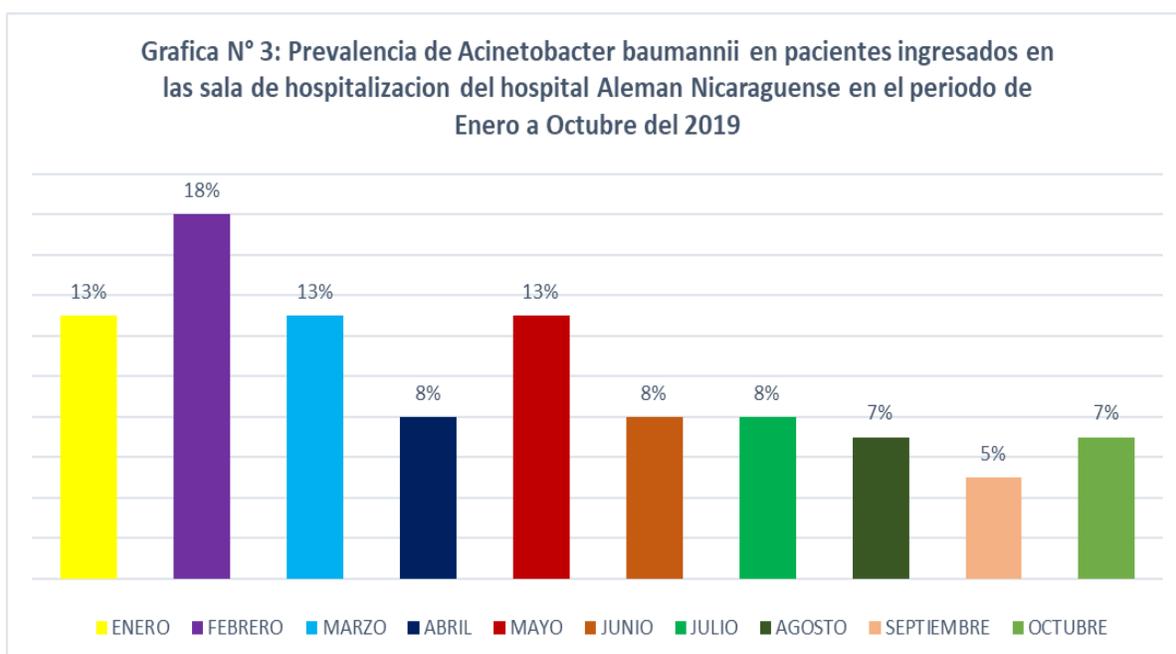


Fuente: ficha de recolección de datos

Los pacientes con mayor prevalencia son aquellos que poseen un sistema más vulnerable tratándose de Neonatos y de adultos llegando a la tercera edad. (ramirez, 2013), afirma que Acinetobacter baumannii puede colonizar fácilmente los orificios de traqueostomía y puede causar bronquiolitis y traqueobronquitis extrahospitalarias en niños sanos, y traqueobronquitis en adultos inmunocomprometidos por ende estos pacientes están más expuestos a esta infecciones, otro factor de riesgo que presentan estos pacientes es que al tratarse de una bacteria oportunista infecta a los pacientes comprometidos inmunodeprimidos, como los heridos, ancianos, niños con enfermedades del sistema inmune, trasplantados.

Con respecto a los otros rangos de edades en adelante el sistema inmune ya está más desarrollado y por lo tanto los pacientes se exponen solamente a los factores ambientales de las salas de su hospitalización o a las prácticas de estabilización vital que pueden ser susceptibles a descuidos en cuanto a desinfección y normas de higiene del personal de salud, esto les produce una probabilidad considerable de adquirir infecciones nosocomiales dentro de las cuales se encuentra Acinetobacter.

Grafica N°3: Prevalencia de *Acinetobacter baumannii* según las salas de hospitalización del hospital Alemán Nicaragüense en el periodo de Enero a Octubre del 2019 en la cual se observa que en el periodo de Febrero se alcanzó la mayor frecuencia del Aislamiento de esta bacteria con un 18%, luego en Mayo y Marzo se observa un 13% de las muestras positivas, también se observa una constante en Abril, Junio y julio con el 8%, luego se observa que en el mes de Agosto y octubre mantienen con un 7%, y por último esta incidencia bajo en Septiembre con un 5%.



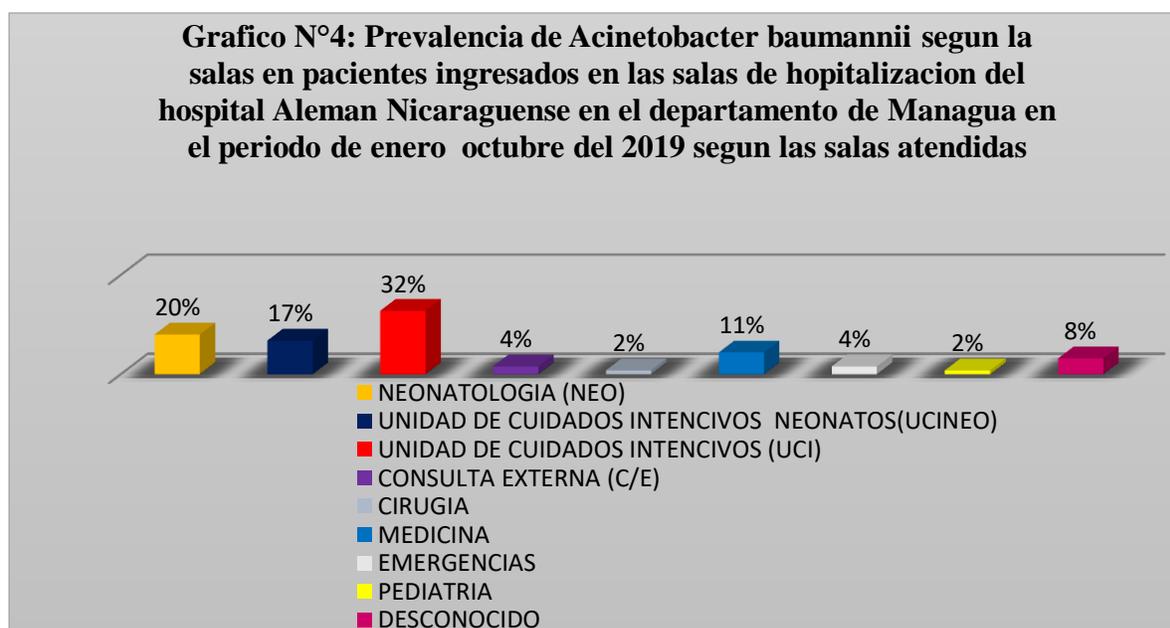
Fuente: ficha de recolección de datos

Debido a la alta capacidad de esta bacteria, ella puede vivir en diversos tipos de clima ya sea humado o caluroso, en el mes de febrero se presenta una gran elevación de la temperatura esto ya sea por la región donde vivimos o del tipo de clima de nuestro país que es tropical seco según se asocian más a menudo con infecciones nosocomiales que comunitarias. Y que en regiones tropicales se han reportado, con alguna frecuencia, neumonías adquiridas en la comunidad, que comúnmente se presentan en meses húmedos y cálidos como lo es en Febrero y Mayo según Santiago (2010)

Segun Aguirre et.al (2008), La incidencia de infecciones por *A. baumannii* tiene una variación estacionaria, posiblemente relacionada a la variación del clima, ya que éste puede

afectar también el ambiente hospitalario. Se debe considerar las características y condiciones propias de cada hospital y área, ya que la vigilancia de los aislamientos marca la pauta para determinar si se tiene una variación estacionaria.

Grafico N°4: En esta tabla se reflejará todos los pacientes ingresados según sus salas de procedencia que fueron atendidos en el laboratorio de microbiología del hospital Alemán Nicaragüense en el periodo de Enero a Octubre del 2019, en el cual se observa que la sala de mayor prevalencia es UCI o unidad de cuidados intensivos con un 32% de las muestra obtenidas, seguidas de Neonatología con un 20%, luego tenemos UCI Neonatología con 17%, Después de este encontramos Medicina con 11%, un índice desconocido de pacientes que no tenían registrado la procedencia de sus muestra con un 8%, seguido de este consulta externa y emergencias con 4% y por ultimo pediatría y cirugía con 2%.



Fuente: ficha de recolección de datos

Según se puede observar en los resultados obtenidos, la sala de UCI es la que presenta mayor prevalencia esto puede ser por el tipo de pacientes que son atendidos ya que se trata de pacientes muy vulnerables, y por los equipos que se utilizan en esta área, las heridas expuestas y que hasta el mismo personal médico puede estar contaminado con esta bacteria, ya que, según diferentes investigadores afirman que Acinetobacter baumannii es una súper bacteria que dado a su grado de resistencia contra diferentes tipos de antibióticos y a su

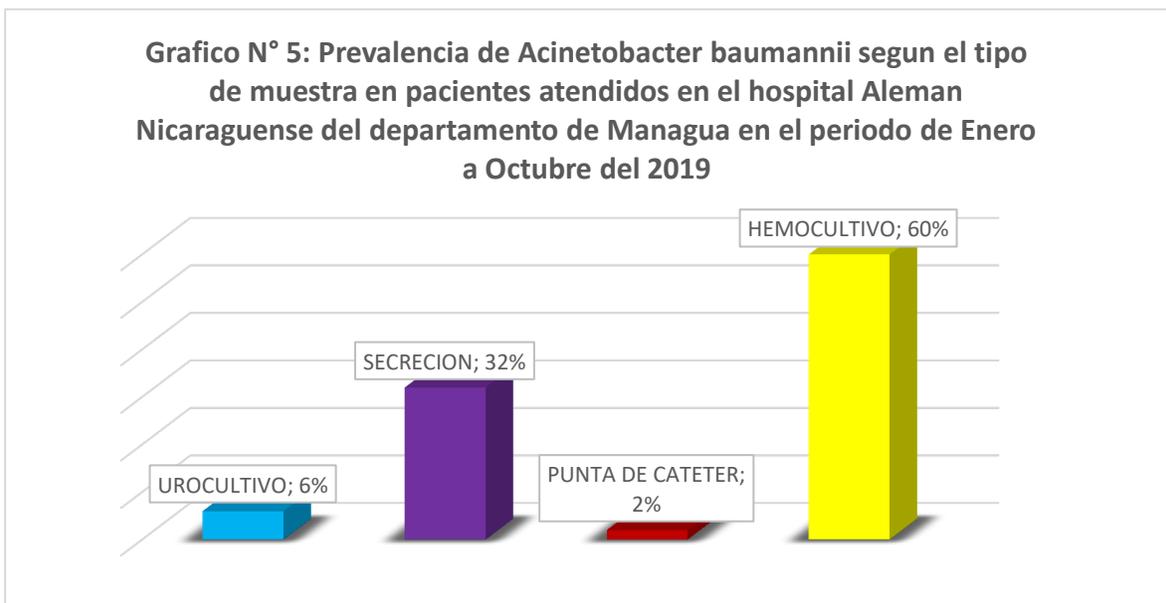
prolongado tiempo de vida, además de la presencia de una gran variedad de factores que pueden influir en la contaminación con esta bacteria.

Con un número significativo tenemos a los pacientes ingresados en las salas de Unidad de Cuidados intensivos de neonatos (UCINEO), Neonatología y Medicina. En el caso de las salas de neonatología solamente ingresan los recién nacidos, los datos que muestran procedencia de *A.baumannii* en hemocultivo, coinciden con los pacientes reportados en neonatología, lo cual se debe al uso de incubadoras contaminadas, así mismo el contacto del personal médico, es importante recalcar que los niños pre-término son los más vulnerables ante este microorganismo. Por otra parte, los pacientes registrados en medicina pudieron haberse contaminado por el uso de catéteres venoso o por medio del ambiente de la sala.

Según un estudio realizado por Reategui, (2017), Se encontraron como factores de riesgo a la adquisición de *A.baumannii*, la realización de procedimientos invasivos, el empleo de antibióticos y la estancia prolongada de hasta 40 días en UCI, condicionando esta última a mayor tiempo de exposición a los pacientes infectados o colonizados por *Acinetobacter baumannii*, así como mayor tiempo en ventilación mecánica. El estudio demuestra una alta mortalidad alcanzando el 52% de los pacientes infectados.

Otro estudio que se realizó en Nicaragua en el Hospital Occidental Fernando Vélez Paiz realizado por Flores (2019) Se encontró mayor mortalidad de manera significativa en los pacientes ingresados a UCI, con catéter venoso central y que estuvieron en ventilación mecánica

Nº5: Esta grafica refleja la prevalencia de la bacteria *Acinetobacter baumannii* según el tipo de muestra que se presentaron en el laboratorio de bacteriología del hospital Alemán Nicaragüense en el periodo de Enero a Octubre del años 2019 en el cual se observa que la muestra con mayor frecuencia de cepas positivas para esta bacteria es en los Hemocultivos con un 60% de todas las muestras positivas, Luego se presenta las muestras de secreciones con 32%, Después las muestras de Urocultivos con 6% y por ultimo las muestra de puntas de catéter con 2%.



Fuente: Ficha de recolección de datos

Como se puede observar en la gráfica, los hemocultivos son los tipos de muestras en lo que se observa el mayor crecimiento de *Acinetobacter baumannii* ya que las muestras que se utilizan para un hemocultivo es una muestra de sangre venosa, las cuales se toman antes de la ingesta de antimicrobianos para de esta forma lograr una identificación adecuada del agente mediante el cultivo microbiológico.

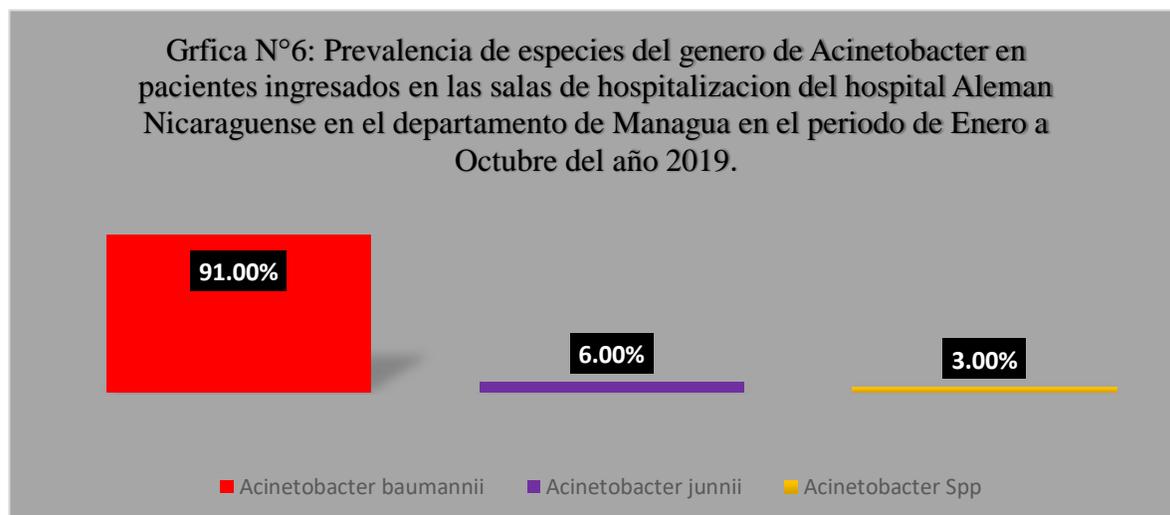
En el caso de las muestras de secreciones se dieron por medio de heridas expuestas y quemaduras en pacientes ingresados en UCI, su principal mecanismo de transmisión son los ventiladores, así mismo el uso de objetos pocos higiénicos y limpieza de áreas de tejidos dañados con materiales sucios. En el caso de las muestras en Urocultivo su índice pudo haberse dado tras el uso de catéteres uretrales o quizás enfermedades de baso como, infecciones en vías urinarias.

Según Escartin, (2017) En relación con la sospecha de infección, se deben extraer hemocultivos en pacientes susceptibles de padecer meningitis, osteomielitis, pielonefritis, infección intra abdominal, artritis, infecciones graves de la piel y tejidos blandos, neumonía, endocarditis y fiebre de origen desconocido (absceso oculto, fiebre tifoidea, brucelosis, tularemia, etc.).

La extracción de hemocultivos está indicada, asimismo, en niños pequeños o ancianos con un decaimiento súbito, ya que en estas poblaciones pueden no presentarse los signos y síntomas típicos de la bacteriemia.

Es importante recordar que la prevalencia de las bacteriemias tiene relación directa con la indicación clínica para realizar un hemocultivo, la técnica de obtención, la calidad de los medios de cultivo utilizados, el volumen de la muestra, el número de hemocultivos por paciente y el proceso de los hemocultivos. Por lo cual este tipo de pacientes a los que se le realiza el hemocultivo, son por lo general, pacientes vulnerables y que pueden estar en las salas de UCI volviéndose susceptibles para el crecimiento o infección por *Acinetobacter baumannii*.

Grafica N°6: En esta grafica se representa la prevalencia de la bacteria *Acinetobacter baumannii* en los pacientes atendidos en el hospital Alemán Nicaragüense en el periodo de Enero a Octubre del año 2019, en el cual se observó que *Acinetobacter baumannii* posee una prevalencia de un 91% de las muestras procesadas en ese periodo, seguido de *Acinetobacter junni* con 6% y por último se identifica *Acinetobacter Spp* que la familia de estas bacterias en general ya que no se presentó su género específico en estos pacientes lo cuales fueron solo el 3% de las muestras en total.



Fuente: Resultados del Laboratorio.

En la gráfica se observa como *Acinetobacter baumannii* es una bacteria que ha alcanzado mayores índices de infecciones en las salas hospitalarias donde se encuentran los pacientes más vulnerables.

La otra especie encontrada *A.junnii*, pertenece al género *acinetobacteriaceae*, su incidencia es poca a diferencia de *A.baumannii* ya que su distribución es a nivel mundial en la mayoría de salas de hospitalizaciones, *A.junnii* actúa como comensal en pacientes sanos, pero en pacientes inmunocomprometidos puede causar neumonías, enfermedades del sistema respiratorios, enfermedades del sistema renal, su índice hace referencia en la investigación que estos pacientes probablemente hayan sido ingresados en las salas donde el agente se encontraba.

Según estudios realizados por Aguilar, (2017), El riesgo de colonización e infección de *Acinetobacter baumannii* se asocia 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.

Una infección de *Acinetobacter baumannii* es muy complicada ya que es considerada una súper bacteria para la cual el tratamiento trae muchas complicaciones a los pacientes ya que posee muchos mecanismos de resistencia a diversas familias de antibióticos.

Grafica N°7: En esta grafica se representan los antibióticos con mayor resistencia según la familia que se utilizaron en el antibiograma para el diagnóstico de los pacientes atendidos en el hospital Alemán Nicaragüense en el periodo de Enero a Octubre del año 2019 en el cual se observa una gran resistencia a la familia de las Sulfonamidas/Trimetopin con 39 casos, luego a los carbapenems como imepenen con 37 casos resistentes, y a la cefalosporinas con 36 casos, también se observa una alta resistencia a los inhibidores de B-lactamasas con 23 casos para SAM y PRL, luego resistencia a la amikasina con otros 23 casos resistentes, luego a CRO con 20 casos y las quinolonas como ciproflacina con 17

casos y una ligera resistencia a las fluoroquinolonas como moxifloxacino con 16 casos, seguido de TZP con 13 casos y tetraciclina con 12, luego la polimixinas como lo es la colistina con 9 casos registrados y por ultimo tenemos a meropenem y a CTX con tan solo 4 casos cada una.

Grafica N°7; Resistencia de antibioticos segun su familia utilizados en los pacientes atendidos en el Hospital Aleman Nicaraguense en el periodo de Enero Octubre del 2019



Fuente: Ficha de recolección de datos.

Como la gráfica nos indica Acinetobacter presenta una alta resistencia a la Sulfonamidas/Trimetoprim con 39 casos siendo esta la cifra más alta reflejada en este estudio. En estudios realizados anteriormente se describe esta combinación de antibiótico

como un mecanismo para tratar infecciones del tracto urinario y que fueron las primeras sustancias que se utilizaron para curar y prevenir las infecciones bacterianas, como antes mencionamos *Acinetobacter baumannii* es una bacteria que a través del tiempo ha desarrollado diversos mecanismos de resistencia.

En caso de los antibióticos de la familia de los carbapenemes, la bacteria presentó resistencia al imipenem, teniendo en cuenta que los gram negativos por su capa de peptidoglicano el antibiótico no logra ingresar en el punto blanco de la bacteria, en el caso de las cefalosporinas ceftazidime fue el de mayor índice al igual que los inhibidores betalactámicos, cuya resistencia se debió a los múltiples mecanismos que posee esta bacteria, por lo cual el tratamiento no fue muy eficaz para estos pacientes.

En su estudio Vanegas et.al (2015) plantea resultados que se asemejan a lo encontrado en este estudio ya que los aislamientos de *A. baumannii* resistente a carbapenémicos que se encontraron, presentaron porcentajes de resistencia superiores al 80 % para todos los betalactámicos evaluados (incluidos ampicilina-sulbactam, piperacilina-tazobactam, ceftazidima y cefepime) y para otros antibióticos, como ciprofloxacina y gentamicina. En contraste, la resistencia a la tigeciclina y la colistina fue de 3.4 y 3.2 %, respectivamente el porcentaje de resistencia a meropenem e imipenem fue de 100 %

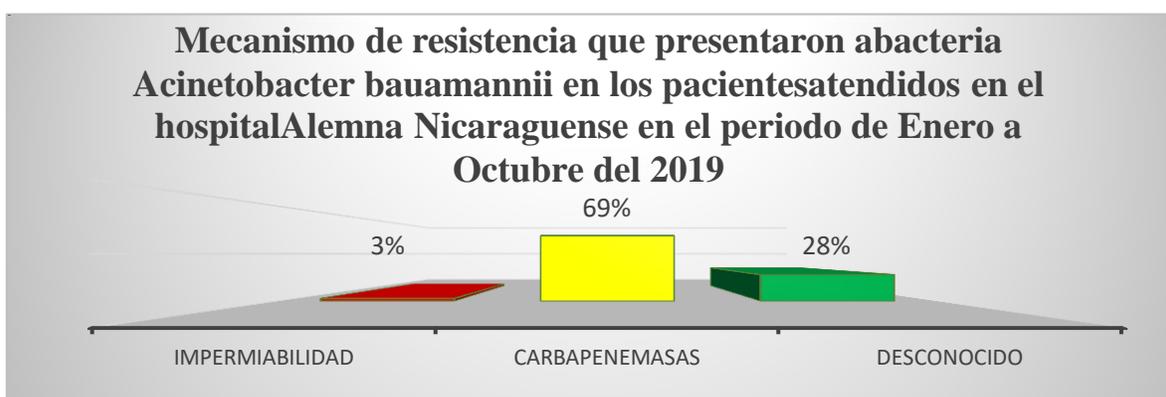
Por ende, la resistencia a este antimicótico puede ser de mayor naturaleza ya que por tratamientos previos a los pacientes crea una resistencia adquirida para esta bacteria e incluso como se ha utilizado desde hace décadas la bacteria ya posee una resistencia natural gracias a la evolución que ha tenido con el paso del tiempo.

En relación con el uso de la colistina se encontró que 9 casos presentaron resistencia, esto es debido a que la colistina es un antibiótico de uso limitado, utilizado más frecuentemente en casos de infección asociada a cuidados de la salud, de forma empírica o dirigido en su mayoría a infecciones por *Acinetobacter baumannii* multirresistentes. A pesar de la alta tasa de mejoría y coincidiendo con otros autores, no se recomienda el uso aislado de colistina en forma empírica en todas las infecciones nosocomiales sino combinada a rifampicina o carbapenems.

Por ende, según lo plantea Barietta et.al (2018) el uso de la terapia de combinación para tratar microorganismos gramnegativos multirresistentes, es un área de amplio interés actual.

Esta estrategia tiene como objetivo crear una combinación de dos agentes a los cuales el organismo no sea susceptible por pruebas de laboratorio. Además de tratar de mejorar la eficacia, la terapia de combinación también puede ayudar a prevenir la aparición de resistencia, cuando al menos un agente es activo *in vitro*.

Grafica N°8: Mecanismo de resistencia que presentó la bacteria *Acinetobacter baumannii* en los pacientes atendidos en el hospital Alemán Nicaragüense del departamento de Managua en el periodo de Enero a Octubre del 2019, Esta grafica reflejo que *Acinetobacter baumannii* presentó con mayor frecuencia una gran resistencia a la carbapenemasas con 69% y resistencia de Impermeabilidad con 3%, y por ultimo fuentes desconocidas por falta de información que se reflejó en el 28% de las muestras en estudios.



Fuente: Ficha de recolección de datos.

El mecanismo de resistencia de *Acinetobacter baumannii* es muy complejo ya que esta bacteria posee una gran variedad de mecanismos, en la gráfica se representa que en este centro hospitalario se dio como prevalencia las resistencias a la carbapenemasas como el principal factor de resistencia con un 69%.

Todas las infecciones ocasionadas por aislamientos con porcentajes elevados de resistencia a la mayoría de los antibióticos disponibles, limita sustancialmente las opciones terapéuticas y hace necesario emplear tratamientos combinados que puedan tener un efecto sinérgico para el control de la infección que, sin embargo, no siempre tienen éxito.

Dentro del gen que mayormente predomina a nivel regional es la carbapenemasa OXA-23 la cual puede aparecer codificada en plásmidos fácilmente trasmisibles de una bacteria a otra y está implicada en diferentes brotes hospitalarios en todo el mundo. La presencia simultánea de la secuencia de inserciones promotoras de la transcripción de la OXA-23 y de la carbapenemasa cromosómica OXA-51, refleja la versatilidad y la gran capacidad de diseminación de estos elementos genéticos, tal como se ha registrado en bacterias de la familia Enterobacteriaceae.

Otro estudio que realizó Rocancio, (2015) acerca de los aislamientos de *A. baumannii* resistente a carbapenémicos, encontró que esta cepa presentó porcentajes de resistencia superiores a 80 % para todos los betalactámicos evaluados (incluidos ampicilina-sulbactam, piperacilina-tazobactam, ceftazidima y cefepime) y para otros antibióticos, como ciprofloxacina y gentamicina. De ahí la importancia de establecer y fortalecer las políticas relativas al uso adecuado de los antibióticos, como estrategia para prevenir la aparición y la diseminación de *A. baumannii* resistente a carbapenémicos en las instituciones de salud

Por otro lado, la impermeabilidad se encontró en el 3% de las muestras en estudio, este se asocia a una cefalosporinasa de tipo AmpC no inducible denominada ADC, siendo éste el mecanismo de resistencia más frecuente de esta bacteria a los β -lactámicos. La sobreexpresión de ADC está mediada por la presencia de secuencias de inserción que contienen promotores que favorecen la transcripción de genes. Cuando esta enzima se expresa en bajo nivel confiere resistencia a ampicilina; sin embargo, cuando está sobreexpresada produce resistencia a cefalotina, piperacilina, cefotaxima, ceftazidima y aztreonam, sin afectar carbapenémicos, ni cefepime

XII. CONCLUSION

De acuerdo con los datos obtenidos y dando respuesta a los objetivos planteados se encontró que:

1. Las edades más afectadas fueron los pacientes > a 51 años con un 37%, seguido de los pacientes entre las edades de 0 meses a 10 años con un 37% y en menor proporción las edades entre 21 a 31 años con un 8% respectivamente. El sexo más afectado fue el desconocido con 40%, seguido del sexo femenino con un 37% y finalizando con el sexo masculino con un 23%.
2. Con respecto al tipo de muestra donde se aisló mayormente *A. baumannii* se encontró que las muestras de hemocultivos fueron las prevalentes con un 60%, seguido de las muestras de secreciones con 32% y por último las muestras de urocultivos con un 6%. Dentro de las principales salas en las que se aisló *A. baumannii* se encontró la sala de UCI con un 32%, seguido de Neonatología con un 20%, luego UCIN con un 17% y en menor proporción la sala de medicina con un 11%.
3. Mediante los datos obtenidos se evidenció que el mes más prevalente fue febrero donde se reportó el 18%. Posteriormente se encontró que en los meses enero, marzo y mayo se registraron el 13% cada uno, seguido de los meses Abril, Junio y julio que alcanzaron el 8% cada uno, con un 7% se registraron los meses agosto y octubre respectivamente y por último en el mes de septiembre se encontraron el 5% de los casos. En lo que respecta a las otras especies encontradas del género *Acinetobacter*, se encontraron 6% de cepas de *A. junni*, y *A. spp* con 3%, lo que indica que el 91% de los casos corresponden a *Acinetobacter baumannii*.
4. En cuanto a los mecanismos de resistencias encontrados tenemos con un 69% de las cepas encontradas que fueron resistentes a las carbapenemasas, por otro lado, tenemos a las cepas que presentaron impermeabilidad que fueron el 3%, seguido de las cepas que no se pudo determinar su mecanismo de resistencia por falta de información, esto representa el 28% de los casos. Dentro de la interpretación de los resultados del antibiograma según su

familia de antibióticos, se encontró que 41 cepas fueron resistentes a carbapenemes (IMI=37 Y MER=4), luego tenemos a las cepas que fueron resistente a las cefalosporinas las cuales destacan: (CAZ =36, CTX=4 Y CRO=20), posteriormente tenemos a los inhibidores betalactamicos entre los cuales tenemos cepas resistentes a: (SAM=23, PIP=23 Y TZP=13), además se encontraron cepas con resistencia a las quinolonas entre la cual destaca la (CIP = 17), Por otra parte tenemos cepas que fueron resistentes a CTX con 39 casos, TET con 12 casos, 9 casos resistentes al COL.

Llegando a la conclusión que la edad más afectada fueron los neonatos ya que en la gráfica de edades prevalece las edades 0 a 10 años y en comparación con las salas se evidencia que los neonatos están más afectados con 31% esto sumando la salas de neonato y UCIN, con respecto al sexo el predominio es desconocido ya que al tratarse de neonatos en las hojas de registro solo se pone el nombre de la madre si son pacientes que nacen con alguna complicación y estos quedan ingresados después del parto, son pocas las ocasiones en las que a los neonatos se les indica el sexo en las fichas de registro para un examen.

XIII. RECOMENDACIONES

Al personal médico.

- Mantener en buen estado, todos los equipos de ventilación, utilizados en todo el centro hospitalario, incluyendo inspección frecuente como parte de la calidad del hospital. Brindar el debido mantenimiento a todos los equipos utilizados en las salas de ingreso.
- Establecer protocolos de controles y seguimiento para la vigilancia de las infecciones nosocomiales.
- En cuanto a los médicos y enfermero(as), Hacer uso del lavado de manos antes de ingresar a las salas donde se ingresan los pacientes más vulnerables y Controlar el uso de antibióticos innecesarios, por los mecanismos que posee *A. baumannii*.

Al personal del laboratorio.

- En cuanto al área de Bacteriología, cumplir con las normas de bioseguridad establecidas en dicha área.
- Cumplir con las normas del control de calidad como el uso de cepas controles, revisión de temperaturas, y revisión de lugares de almacenamiento de medios de cultivo.
- Revisar solicitud de cultivo, que cumpla con los parámetros establecidos e información pertinente.

XIV. BIBLIOGRAFIAS

- AGUILAR, I. G. (julio de 2017). *repositorio de univercidad venesolana*. Obtenido de www.recuencia%20de%20aislamiento%20de%20Acinetobacter%20baumannii%20en%20pacientes%20ingresados%20en%20los%20servicios%20del%20Hospital%20Nacional%20Rosales%20en%20el%20periodo%20de%20Enero%20a%20Junio%202016.pdf
- arroyave, y. (2014). *brote de infeccion de A.baumannii en el hospital universitario San Jose*.
- Balladares., D. A. (24 de Septiembre de 2019). *Drugs.com*. Obtenido de https://www.drugs.com/cg_esp/infecci%C3%B3n-acinetobacter-baumannii-aftercare-instructions.html
- Bravo del Hoyo, Z. (04 de Mayo de 2016). *Univercidad del pais vasco*. Obtenido de archivo digital docencia e investigacion: <https://addi.ehu.es/handle/10810/18876>
- Cano, M. E. (2007). *seimc*. Obtenido de Procedimientos en Microbiología Clínica: <https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimientomicrobiologia26.pdf>
- Casas Moya, G. D. (2018). *CIBERTESIS*. Obtenido de Repositorio de tesis universitarias: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/10168>
- CNDR/MINSA. (2004). *manual de procedimiento de bacteriologia*. MANAGUA: PROGRAMA DE MODERNISACUION DEL SISTEMA DE SALUD.
- Diomedi P, A. (2005). *salud medica*. Obtenido de <https://www.saludmedica.com/articulo/que-es-una-infeccion-con-acinetobacter-baumannii>
- DrC. Rafael Nodarse Hernández, L. M. (2015). *scielo*. Obtenido de Revista cubana de medicna militar: <http://scielo.sld.cu/pdf/mil/v44n1/mil05115.pdf>
- Escartín, N. L. (2017). *EIMC*. Obtenido de www.seimc-procedimientomicrobiologia62.pdf
- Farías., R. C. (3 de Abril de 2018). *scielo*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2018000200015
- Flores, C. J. (28 de febrero de 2019). *repositorio UNAN.Edu*. Obtenido de <http://repositorio.unan.edu.ni/11086/1/100.150.pdf>
- Fonceca, C. (15 de mayo de 2018). *medline plus*.

- Fraga, L. Á. (Enero de 2018). Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/156902295.pdf>
- Guzman, J. (13 de diciembre de 2013). *NTR periodismo critico*. Obtenido de ntrzacatecas.com
- MATAMOROS, D. G. (2012). *ESTUDIO CLINICO, EPIDEMIOLOGICO Y MICROBIOLOGICOS DE PACIENTES CON ACINETOBACTER BAUMANII EN EL HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO CUBA*. ALDEREGUIA LIMA: CUBA, CP 55100.
- monteros, J. g. (Junio de 2004). *Revista Electrónica de Medicina Intensiva*. Obtenido de <https://remi.uninet.edu/2004/06/REMIC04i.htm>
- Morin, B. (10 de Julio de 2005). *Scielo.com*. Obtenido de Revista chilena de infectología: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182005000600003
- Ochoa, C. (08 de abril de 2015). *netquest*. Obtenido de netquest.com
- P, A. D. (Diciembre de 2005). *scielo*. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182005000600003
- ramirez, I. (2013). A.baumannii y su resistencia a los antibioticos. *enfermedades infecciosas*, 26.
- REÁTEGUI, R. N. (2017). *repositorio academico USMP*. Obtenido de http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/2873/1/najar_rr.pdf
- RODRIGUEZ BUENAHORA, R. D. (29 de Febrero de 2016). *Scielo*. Obtenido de Medica UIS: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-03192016000200011&script=sci_abstract&tlng=en
- Roncancio, G. E. (agosto de 2015). *Univercidad de antioquia* . Obtenido de www.univercidad de antioquia.repositorio.v35n4a10.pdf
- Samurai Flores, C. J. (6 de Octubre de 2019). *Repositorio Institucional UNAN-Managua*. Obtenido de <http://repositorio.unan.edu.ni/11086/>
- SANTIAGO., A. M. (junio de 2010). Obtenido de repositorio institucional de la unversidad del salvador: <http://ri.ues.edu.sv/67/1/10135841.pdf>
- Tricas, D. M. (13 de Diciembre de 2010). *info-farmacias.com*. Obtenido de <http://www.info-farmacia.com/microbiologia/acinetobacter-baumannii>
- Vanegas-Múnera JM, R.-V. G.-Q. (18 de Julio de 2014). *scielo org*. Obtenido de Revista ces medicina: <http://www.scielo.org.co/pdf/cesm/v28n2/v28n2a08.pdf>
- Vivas, D. J. (16 de Octubre de 2018). *Valdecilla Idival*. Obtenido de <https://www.idival.org/es/NOTICIAS/ID/1871/La-resistencia-de-la-bacteria-Acinetobacter-baumannii-en-los-Hospitales>

Zaens, A. M. (15 de Julio de 2006). *AMS tesis*. Obtenido de
file:///C:/Users/User/Desktop/seminario%20de%20graduacion/AMS_TESIS.pdf

ZÚÑIGA-BAHAMON, A. (2013). *Revista estomatol. salud*. 2013; 21(2):37-45. Obtenido de
<http://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/01/877875/8-zuniga-resistencia.pdf>

XV. ANEXOS



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA

UNAN - MANAGUA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

UNAN – Managua

Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo

FAREM-Carazo

Departamento de ciencias, Tecnología y salud

Seminario de graduación para optar al título de licenciado en Bioanálisis Clínico

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

La presente ficha de recolección de datos se ha elaborado con el fin de obtener información relevante sobre la prevalencia de *Acinetobacter baumannii* en pacientes ingresados en las salas de hospitalización del hospital Alemán Nicaragüense en el departamento de Managua en el periodo de enero a octubre del año 2019, los datos obtenidos serán utilizados exclusivamente para el desarrollo de la presente investigación.

I. DATOS GENERALES:

1. EDAD:

10-20 21-30 31-40 41-50 51-60 61 a mas

2. SEXO:

MASCULINO

FEMENINO

II. FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA PREVALENCIA DE *Acinetobacter baumannii*:

- a) APARATOS CON VENTILACION MECANICA
- b) CATÉTER VENOSO CENTRAL
- c) DIALISIS PERITONIAL
- d) VENTILACIÓN MECÁNICA
- e) Sonda URINARIA
- f) SEPTICEMIA

III. PPROCEDENCIA DE SALA:

- a) UCI
- b) GINECOLOGIA
- c) LABOR Y PARTO
- d) MEDICINA DE MUJERES
- e) OTRA

IV. TIPO DE MUESTRA:

- a) SECRECIONES
- b) HERIDA QUIRURGICA
- c) ABCESOS
- d) ULCERAS
- e) ORINA
- f) HEMO CULTIVO
- g) PUNTA DE CATETERS

V. TIEMPO DE INGRESO HOSPITALARIO:

- a) 0-1MESES

- b) 2-3MESES
- c) 4- 6 MESES
- d) 6 MESES A MAS

VI. RESULTADO DE ANTIBIOGRAMA:

GENERO ACINETOBACTER:

- Acinetobacter calcoaceticus,*
- Acinetobacter baumannii,*
- Acinetobacter haemolyticus,*
- Acinetobacter junii,*
- Acinetobacter johnsonii,*
- Acinetobacter Iwoffii,*
- Acinetobacter radioresisten*

Antimicrobiano	Zona de inhibición				Tamaño de halos de inhibición sensibles (mm)	Tamaño de halos de inhibición resistente (mm)
	Sensible.	% de sensibilidad	Resistente	% de resistencia		
Penicilinas						
Ampicilina (AMP)	23 mm	23%	8 mm	8%	>23±0,7 mm	<8±2,8 mm
Cefalosporinas						
Cefoxitina (FOX)	30 mm	30%	18 mm	18%	>30±1,9 mm	<18±4,8 mm
Cefotaxime (CTX)	29 mm	29%	10 mm	10%	>29±3,9 mm	<10±2,9
Ceftazidima (CAZ)	30 mm	30%	17 mm	17%	>30±2,6 mm	<17±4,8 mm
Cefalonia (CEP)	30 mm	30%	18 mm	18%	>30±3,8 mm	<18±1,4 mm
Ceftriaxona (CRO)	30 mm	30%	12 mm	12%	>30±2,3 mm	<18±4,5 mm
Cefepime (FEP)	30 mm	30%	18 mm	18%	>30±3,8 mm	<18±1,4 mm
Cefaclor (CEC)	29 mm	29%	7 mm	7%	>29±5,4 mm	<7±2,4 mm

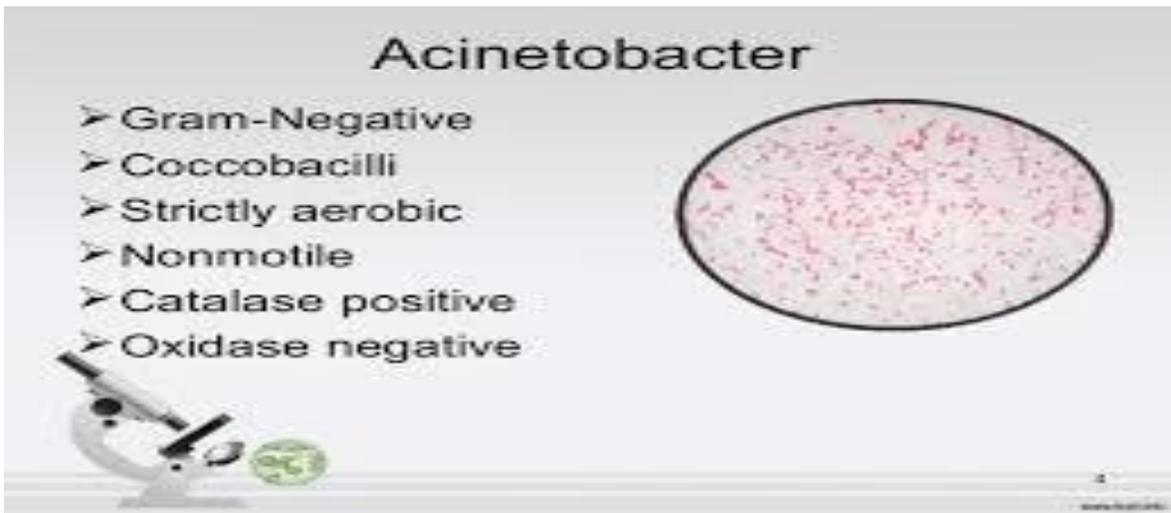
Cefuroxime (CXM)	-	-	10 mm	10%	-	<10±3,4 mm
Inhibidores betalactámicos						
Amoxicilina/ Ácido clavulánico (AMC)	29 mm	29%	8 mm	8%	>29±3,3 mm	<8±2,8 mm
Piperacilina/ Tazobactam (TZP)	29 mm	29%	14 mm	14%	>29±3,1 mm	<14±3,3 mm
Carbapenems.						
Imipenem (IMI)	30 mm	30%	12 mm	12%	>30±2,3 mm	<18±4,5 mm
Meropenem (MEM)	29 mm	29%	11 mm	11 %	>29±2,8 mm	<11±2,4 mm
Aminoglucósidos.						
Amikacina (ANK)	22 mm	22%	10 mm	10%	>22±3,2 mm	<10±3,3 mm

Gentamicina (GEN)	23 mm	23%	7 mm	7%	>23±3,8 mm	<7±2,4 mm
Sulfonamidas Trimetoprim						
Sulfametoxazol/ Trimetoprim (SXT)	21 mm	21%	7 mm	7%	>21±2,5 mm	<7±1,5 mm
Quinolonas.						
Ácido nalidixico (NAL)	27 mm	27%	8 mm	8%	>27±4,4 mm	<8±2,5 mm
Levofloxacina (LEV)	32 mm	32%	19 mm	19%	>32±0,8 mm	<19±0,9 mm
Ciprofloxacina (CIP)	33 mm	33%	12 mm	12%	>33±1,2 mm	<12±6,2 mm
Antibióticos de única droga.						
Cloranfenicol (CHL)	22 mm	22%	10 mm	10%	>27±2,5 mm	<10±2,4 mm

VII. MECANISMO DE RESISTENCIA:

1. BLEE _____
2. CARBAPENEMASAS _____
3. MULTIRRESISTENCIA (BLEE+CARBAPENEMASAS) _____

ILUSTRACIÓN 1 MORFOLOGÍA DE ACINETOBACTER BAUMANII



Fuente: imagen extraída de internet

ILUSTRACIÓN 4 ENTRADA PRINCIPAL DEL HOSPITAL ALEMÁN NICARAGÜENSE

ILUSTRACIÓN 5 MORFOLOGÍA DE ACINETOBACTER BAUMANII **ILUSTRACIÓN 6 ENTRADA PRINCIPAL DEL HOSPITAL ALEMÁN NICARAGÜENSE**



Fuente: imagen tomada por los investigadores

ILUSTRACIÓN 7 ROTULO DE PRESENTACIÓN DEL HOSPITAL ALEMÁN NICARAGÜENSE



Fuente: imagen tomada por los investigadores

ILUSTRACIÓN 10 ÁREA DE PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS DEL LABORATORIO DE BACTERIOLOGÍA DEL HOSPITAL ALEMÁN NICARAGÜENSE



Fuente: imagen tomada por los investigadores.

ILUSTRACIÓN 13 BR EDWIN ARIAS OBSERVANDO CULTIVOS EN EL LABORATORIO DE BACTERIOLOGÍA DEL HOSPITAL ALEMÁN NICARAGÜENSE



4.

Fuente: imagen tomada por los investigadores

ILUSTRACIÓN 16 ÁREA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS DEL BACTERIOLOGÍA DEL HOSPITAL ALEMÁN NICARAGÜENSE



Fuente: Imagen tomada por los investigadores

ILUSTRACIÓN 22 EL BR. OSCAR ALVAREZ Y EL BR.. EWUIN ARIAS RECOLECTANDO DATOS DEL LIBRO DE REGISTRO DEL LABORATORIO DE BACTERIOLOGIA DEL HOSPITAL ALEMAN NICARAGUENSE



Fuente: imagen tomada por los investigadores

ILUSTRACIÓN 19 BR. OSCAR ALVAREZ CON EL BR. EDWIN ARIAS Y EL LIC. YADER LANZAS EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DEL HOSPITAL ALEMÁN NICARAGÜENSE



Fuente: imagen tomada por un estudiante del laboratorio de bacteriología.

**ILUSTRACIÓN 25 FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA
DEL HOSPITAL ALEMÁN NICARAGÜENSE**

**LABORATORIO DE BACTERIOLOGIA MÉDICA
RED DE VIGILANCIA DE RESISTENCIA A LOS ANTIMICROBIANOS**

SOLICITUD DE CULTIVOS
Complete con letra clara y/o marque con una X.

Exp: _____

Paciente: _____ Fecha de nacimiento _____

Edad: años _____ meses _____ días _____ Sexo: F _____ M _____

Fecha Ingreso: _____ Fecha de la toma: _____ Hora toma en sala: _____ a.m. _____ p.m.

Transferido: si _____ no _____ Hospital/Unidad de origen: _____ Ciudad: _____ Días de estancia: _____

Enfermedad de base: _____ Diagnóstico Infectológico: _____

Factores de Riesgo:
Catéter venoso central: si _____ no _____ Sonda urinaria: si _____ no _____ Ventilación mecánica: si _____ no _____ Cirugía si _____ no _____

Antibióticos antes de la toma de la muestra: si _____ no _____
Especificar cuáles: _____

IAAS: si _____ no _____ (Nosocomial: internación > 2 días; siendo el primer día el día del ingreso)
IPI: si _____ No _____ (Infección presente al ingreso)

Sala: PED _____ CIR _____ MED _____ EMER _____ ORT _____ GO _____ UCI _____ NEO _____ CMP _____ C/EXT _____
Servicio donde se toma la muestra: _____

Tipo de muestra:

Orina chorro medio _____	Liq. Pericardio _____
Orina sonda _____	Liq. Articular _____
Orina punción suprapúbica _____	Medula osea _____
Heces _____	Secreciones :
LCR	Oído : Izq. _____ Der: _____
Punción lumbar _____	Ojo: Izq. _____ Der: _____
Ventrículo Izq. _____ Der: _____	Herida _____
Liq. Peritoneal/Punción _____	Absceso _____
Liq. Peritoneal/Diálisis _____	Uretral: _____
Liq. Pleural _____	Vaginal: _____
Punta de catéter _____	Ulceras _____
	Mielomeningocele _____
	Lavado Bronquial _____
	Abscesos _____
	Sitio _____
	Otros: _____

Para Hemocultivo

Hemocultivo #1 Hora de toma: _____
Sitio de toma: _____
Código de barras: Pegar código
Peso del paciente en Kg: _____
Hemocultivo #2 Hora de toma: _____
Sitio de toma: _____
Código de barras: Pegar código
Peso del paciente en Kg: _____

Nombre del médico: _____ R1 _____ R2 _____ R3 _____ MB _____ Firma y código: _____

Para completar en la recepción de la muestra

Nombre del que recibe la muestra en el laboratorio _____ Firma: _____

Fecha de Recepción: _____ Hora recibo laboratorio: _____ a.m. _____ p.m.

Aceptada SI _____ NO _____ Observaciones: _____

cortar

Comprobante de recepción de muestra

Paciente: _____ Sala _____

Nombre del que recibe la muestra en el laboratorio _____ Firma: _____

Fecha de Recepción: _____ Hora recibo laboratorio: _____ a.m. _____ p.m.

Aceptada SI _____ NO _____ Tipo de muestra: _____

FAMILIA Y COMUNIDAD
EN VICTORIAS!

CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!
MINISTERIO DE SALUD
Hospital Alemán Nicaragüense Sub Dirección Médica Tel Planta 22482260 Ext 106,105
Director 22482290.

Fuente: Proporcionada por el hospital Alemán Nicaragüense y escaneada en un cyber

ILUSTRACIÓN 28 CARTA DE SOLICITUD DE APROBACIÓN PARA REALIZAR LA INVESTIGACIÓN DIRIGIDA AL SILAIS DE MANAGUA



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE CARAZO
Departamento Académico de Ciencias, Tecnología y Salud

"2019: Año de la RECONCILIACION"

Jinotepe, 29 de octubre de 2019

Dra. Gilma Arias
Docencia SILAIS-Managua
Sus Manos

Estimada Doctora Arias:

Reciba de parte de la dirección del departamento de Ciencias Tecnología y Salud de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo, (UNAN-FAREM-CARAZO), nuestro más cordial saludo y deseos de nuevos éxitos en el desarrollo de sus funciones.

Por este medio me dirijo a usted, con el fin de darle a conocer que, en el segundo semestre del año 2019, los estudiantes del quinto año de la carrera de Bioanálisis Clínico están cursando la asignatura de Seminario de Graduación.

Por lo que solicito su autorización para que los estudiantes puedan recabar información pertinente al área de bioanálisis clínico, para la realización de su seminario de graduación en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Hospital Manuel de Jesús Rivera "La Mascota", Hospital Alemán Nicaragüense. Adjunto nombres de estudiantes con tema de investigación.

Sin más a que hacer referencia, le saludo.

Atentamente,

MSc. Jairo Gómez
Director
Departamento de Ciencias, Tecnología y Salud
FAREM-Carazo



C.c. Archivo.

"A LA LIBERTAD POR LA UNIVERSIDAD"

Lav. sam-44
0104-7680
Darlino Valles

Fuente: proporcionada por la UNAN-FAREM Carazo escaneo de la carta en el cyber de Jinotepe



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!

44
2019

Aquí nos ilumina,
un Sol que no declina;
El Sol que alumbra
las nuevas victorias

RUBÉN DARÍO

MINISTERIO DE SALUD
SILAIS MANAGUA

Managua, 28 de Noviembre de 2019.
DDI-GAL - 11 - 612 - 19

Dr. Santiago Aguilar
Sub - Director Docente Hospital Aleman Nicaragüense
SILAIS Managua
Su Oficina.

Estimado Dr. Aguilar

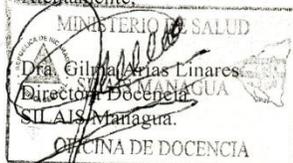
Por este medio me dirijo a usted, para hacer de su conocimiento que estamos autorizado solicitud de investigación para que los Bachilleres: **Oscar Jonathan Álvarez Cruz y Edwin Vicente Arias García**; Estudiantes de Licenciatura en Bioanálisis Clínico de la UNAN- Managua, realicen investigación sobre: **"Prevalencia de Acinetobacter baumannii en pacientes ingresados en las salas de hospitalización del hospital Alemán Nicaragüense en el departamento de Managua, periodo enero a agosto 2019"**

Tengo a bien expresarle que la información se recolectara por medio de guía aplicada a revisión de libro de laboratorio y expediente clínico de pacientes que fueron ingresados a salas de hospitalización y que fueron diagnosticados con Acinetobacter baumannii.

Por lo antes descrito y contando con su anuencia, estamos enviando a las estudiantes, para que se presente a la subdirección docente a coordinar con Usted la actividad investigativa.

Sin más a que hacer referencia me despido.

Atentamente,



C/c: Interesados
Archivo

Pro B. Lic. Benjamin
J. AB. almirante



FE, FAMILIA Y COMUNIDAD! CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!

MINISTERIO DE SALUD
Colonia Xolotlán, de la iglesia católica 1/2 C al lago
Managua, Nicaragua. PBX (505) 22515740

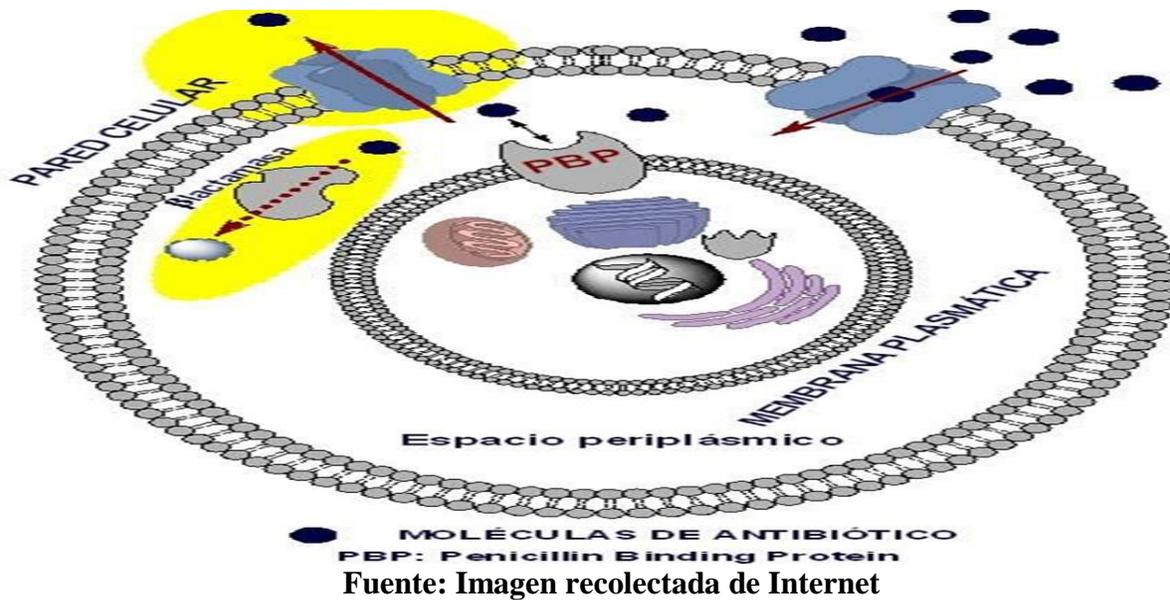
Fuente: Escaneo de la carta en un cyber de Jinotepe

ILUSTRACIÓN 34 AGAR MÜLLER HILTON CON MICRO PLACAS PARA EL DIAGNOSTICA DE ACINETOBACTER BAUMANNII



Fuente: Imagen proporcionada por el laboratorio de microbiología del hospital Alemán Nicaragüense del departamento de Managua

ILUSTRACIÓN 31 MECANISMO DE ACCIÓN DE LAS ENZIMAS DE UNIÓN A LA PENICILINA



Tablas de frecuencia.

Tabla 2 PACIENTES ATENDIDOS SEGÚN SU SEXO

Pacientes atendidos de enero a octubre 2019, en la sala de UCI, neonato y medicina, con Acinetobacter spp.			
Sexo	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa%
Masculino	11	0.23	23.00%
Femenino	17	0.37	37.00%
Desconocido	18	0.4	40.00%
Total	46	1	100.00%

Tabla 3 PACIENTES ATENDIDOS SEGÚN SEXO

Pacientes atendidos de enero a octubre 2019, en las salas de hospitalización del hospital Alemán Nicaragüense Acinetobacter spp			
Intervalos de edad	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa %
(0 meses -10 años)	17	0.37	37.00%
(11-20años)	1	0.03	3.00%
(21-30años)	4	0.08	8.00%
(31-40años)	2	0.04	4.00%
(41-50 años)	1	0.03	3.00%
(51 - más años)	17	0.37	37.00%
Desconocida	4	0.08	8.00%
Total	46	1	100.00%

Tabla 4 PACIENTES REFLEJADOS PRO MESES QUE FUERON ATENDIDOS

Pacientes atendidos por meses de enero a octubre 2019			
Meses	Frecuencia relativo	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta%
Enero	6	0.13	13%
Febrero	8	0.18	18%
Marzo	6	0.13	13%
Abril	4	0.08	8%
Mayo	6	0.13	13%
Junio	4	0.08	8%
Julio	4	0.08	8%
Agosto	3	0.07	7%
Septiembre	2	0.05	5%
Octubre	3	0.07	7%
Total	46	1	100%

TABLA 5 PROCEDENCIAS DE LAS SALAS RECIBIDAS EN EL PERIODO DE ESTUDIO

PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS PROCESADAS DE ENERO A OCTUBRE 2019			
Salas	Frecuencia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta %
Neonatología (Neo)	9	0.2	20%
Unidad de cuidados intensivos neonatos(UCIN)	8	0.17	17%
Unidad de cuidados intensivos (UCI)	14	0.32	32%
Consulta externa (C/E)	2	0.04	4%
Cirugía	1	0.02	2%
Medicina	5	0.11	11%
Emergencias	2	0.04	4%
Pediatría	1	0.02	2%
Desconocido	4	0.08	8%
Total	46	1	100%

Tabla 6 MUESTRAS RECIVIDAS EN EL PERIODO DE ESTUDIO

TIPO DE MUESTRA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA ABSOLUTA %
UROCULTIVO	3	0.06	6%
SECRECION	14	0.32	32%
PUNTA DE CATETER	1	0.02	2%
HEMOCULTIVO	28	0.6	60%
TOTAL	46	1	100%

Tabla 7 ESPECIE DE ACINETOBACTER ENCONTRADOS EN LOS PACIENTES EN ESTUDIOS

Tipos de bacterias encontradas en los pacientes atendidos de enero a octubre 2019			
BACTERIA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA %
Acinetobacter baumannii	42	0.91	91.00%
Acinetobacter junii	3	0.06	6.00%
Acinetobacter Spp	1	0.03	3.00%
TOTAL	46	1	100%

Tabla 8 ANTIBIOGRAMA UTILIZADO EN EL HOSPITAL ALEMÁN NICARAGÜENSE

Antibiograma utilizados en las muestras de los pacientes en estudio				
ANTIBIÓTICO	RESISTENTE	INTERMEDIO	SENSIBLE	NO TIENE
Tigeraciclina(tige)	0	0	0	0
Ceftazidime (caz)	35	2	3	6
Amoxa +clauranico (amc)	0	0	0	0
Sefepime (fep)	33	4	7	2
Imi (imepenen)	27	8	6	5
Edta(ácido etil endiaminatetracetico)	0	0	0	0
Men(meropenen)	4	0	6	36

Colistin (col)	0	0	36	10
Amikacina (amk)	20	2	16	8
Gentamicina (gen)	31	1	9	5
Min	0	1	38	7
Ampicilina subactam (sam)	20	4	11	11
Trimetopin (sxt)	39	0	4	3
Ciprofloxacina (cip)	10	0	9	27
Piperacilina + tazobactan o piperatazo (tzp)	20	4	11	11
Piperacinina (pip)	0	0	0	46
Mox	14	2	2	36