



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO BOLÍVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
"Dr. FRANCISCO BATTISTINI CASALTA"
COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADO

ACTA

Los abajo firmantes, Profesores: Prof. IVAN AMAYA Prof. FERNANDO LINARES y Prof. MARIELYS CHAHLA, constituidos en Jurado para el examen del Trabajo de Grado, Titulado:

Pseudomonas aeruginosa Y OTROS GÉRMEENES CONTAMINANTES EN SOLUCIONES PARENTERALES EN SERVICIOS DE MATERNIDAD, GINECOLOGÍA, QUIRÓFANO Y CIRUGÍA DEL COMPLEJO HOSPITALARIO RAÚL LEONI OTERO, "GUAIPARO", CIUDAD GUAYANA Y EN EL SERVICIO DE GINECOLOGÍA DEL COMPLEJO HOSPITALARIO UNIVERSITARIO "RUIZ Y PÁEZ", CIUDAD BOLÍVAR, ESTADO BOLÍVAR

Del Bachiller **Ponciana Del Valle Cedeño Guzmán** C.I.: 25936797, como requisito parcial para optar al Título de **Licenciatura en Bioanálisis** en la Universidad de Oriente, acordamos declarar al trabajo:

VEREDICTO

REPROBADO	APROBADO	APROBADO MENCIÓN HONORIFICA	APROBADO MENCIÓN PUBLICACIÓN	X
-----------	----------	-----------------------------	------------------------------	---

En fe de lo cual, firmamos la presente Acta.

En Ciudad Bolívar, a los **22** días del mes de **Febrero** de **2023**

Prof. IVAN AMAYA
Miembro Vocal

Prof. FERNANDO LINARES
Miembro Principal

Prof. MARIELYS CHAHLA
Miembro Principal

Prof. IVÁN AMAYA RODRÍGUEZ
Coordinador comisión Trabajos de Grado





UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO BOLÍVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
“Dr Francisco Battistini Casalta”
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA Y MICROBIOLOGIA

***Pseudomonas aeruginosa* Y OTROS GÉRMENES
CONTAMINANTES EN SOLUCIONES PARENTERALES
EN SERVICIOS DE MATERNIDAD, GINECOLOGÍA,
QUIRÓFANO Y CIRUGÍA DEL COMPLEJO HOSPITALARIO
DR. RAÚL LEONI OTERO, “GUAIPARO”, CIUDAD
GUAYANA Y EN EL SERVICIO DE GINECOLOGÍA
DEL COMPLEJO HOSPITALARIO UNIVERSITARIO
“RUIZ Y PÁEZ”, CIUDAD BOLÍVAR, ESTADO
BOLÍVAR, VENEZUELA, DURANTE EL MES
DE JULIO DE 2022.**

Tutor:
Prof.: Lcdo. Iván Amaya.

Anteproyecto Realizado Por:
Ponciana Del Valle Cedeño Guzmán.
C.I.: 25.936.797.

Como requisito parcial para optar al
**Título de licenciatura en
Bioanálisis.**

Ciudad Bolívar, enero de 2023.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	v
DEDICATORIA	vi
RESUMEN	vii
INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN.....	12
OBJETIVOS.....	13
Objetivo general	13
Objetivos específicos:.....	13
METODOLOGÍA	14
Diseño de la investigación	14
Muestra.....	14
Criterios de inclusión	15
Criterios de exclusión	15
Limitaciones de la investigación	16
Procedimiento e instrumento de recolección de datos	16
Método e instrumento	17
Instrumento.....	20
Análisis e interpretación de los resultados.....	23
RESULTADOS.....	24
TABLA 1	26
TABLA 2	27

TABLA 3	28
TABLA 4	29
DISCUSIÓN	30
CONCLUSIONES	36
RECOMENDACIONES	37
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
APÉNDICE.....	47
APÉNDICE A.....	48
APÉNDICE B.....	49
ANEXO 1.....	50
ANEXO 2.....	52
ANEXO 3.....	53
ANEXO 4.....	54
ANEXO 5.....	55
ANEXO 6.....	56

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ser mi guía y por siempre brindarme salud y fortaleza para seguir adelante.

A la Virgen Del Valle por ser quien intercede ante Dios por nosotros.

A mi familia, por su apoyo incondicional en todo momento, a quienes agradezco su comprensión, paciencia y amor cada día.

A la Universidad de Oriente, Núcleo Bolívar, mi casa de estudio por brindarme su espacio físico y personal docente para mi formación como profesional de la salud.

Al Lcdo. Iván Amaya por brindarme su tiempo, experiencia, apoyo y por dedicarme su valioso tiempo para la realización de esta investigación.

A todo el personal del departamento de Parasitología y Microbiología de la Escuela de Medicina, Dr Francisco Battistini Casalta, por su receptividad, dedicación y entrega.

A la gran familia del Complejo Hospitalario Dr. Raúl Leoni Otero, “Guaiparo” y del Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez” por su receptividad, apoyo y comprensión.

En homenaje a la Dra. Mercedes Quiroga, en agradecimiento por su aporte a la investigación en la Universidad de Oriente.

Ponciana Cedeño.

DEDICATORIA

A Dios por ser mi guía y apoyo en cada paso que doy, especialmente en este proceso para obtener uno de los deseos más anhelados.

A mis padres, Ruth y José, por ser mi fortaleza, guiarme en este recorrido y enseñarme a siempre luchar por mis sueños y metas.

A mis abuelos, en especial a mi amada abuela Ana Isabel Ortiz, a pesar de no estar físicamente, estará en mi mente y corazón. Siempre a mi lado.

A mis hermanos Anamel, José A. y Eulimar, por su cariño y apoyo, gracias por cada sonrisa y acompañarme en las largas noches de estudio para alcanzar esta meta.

A toda mi familia porque con sus consejos y palabras de aliento de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

A la Señora Leti, quien me brindo su amor, bondad y apoyo, adoptándome como una hija más.

A todos mis amigos y compañeros, especialmente a Alejandra N., Ángel B., Leonel D., María R., Jorge Z., Pedro R., Deliannys S., Joelys L., Jessi U., Villandry T., Valeria S., Jhoana R., Chabeli C., María M., Diorwis V., Elayne G., Gabriela R. y Juliet M., con quienes compartí momentos de alegría, tristeza y dedicación, ustedes hicieron posible culminar con éxito esta meta. Gracias infinitas.

A todas esas personas que contribuyeron de alguna forma u otra en mi formación académica, especialmente a mi tutor el Licenciado Iván Amaya por su guía, tiempo y dedicación.

Ponciana Cedeño.

RESUMEN

PSEUDOMONAS AERUGINOSA Y OTROS GÉRMENES CONTAMINANTES EN SOLUCIONES PARENTERALES EN SERVICIOS DE MATERNIDAD, GINECOLOGÍA, QUIRÓFANO Y CIRUGÍA DEL COMPLEJO HOSPITALARIO DR. RAÚL LEONI OTERO, “GUAIPARO”, CIUDAD GUAYANA Y EN EL SERVICIO DE GINECOLOGÍA DEL COMPLEJO HOSPITALARIO UNIVERSITARIO “RUIZ Y PÁEZ”, CIUDAD BOLÍVAR, ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA, DURANTE EL MES DE JULIO DE 2022.

Autor: Bchr. Ponciana Cedeño. **Año:** 2023

Pseudomonas aeruginosa es un bacilo Gram negativo no fermentador de carbono, conocido por ser un importante patógeno de las infecciones asociadas a la atención en salud ya que pueden permanecer en distintas superficies, líquidos y equipos de uso médico en los distintos hospitales. **Objetivo:** Determinar *Pseudomonas aeruginosa* y otros gérmenes contaminantes en soluciones parenterales en servicios de Maternidad, Ginecología, Quirófano y Cirugía del Complejo Hospitalario Dr. Raúl Leoni Otero, “Guaiparo”, Ciudad Guayana y el servicio de Ginecología del Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez”, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, durante el mes de Julio del año 2022. **Metodología:** La metodología que se utilizó en esta investigación es experimental de corte transversal, con un total de 43 muestras estudiadas. **Resultados:** El hospital que presentó mayor índice de contaminación por gérmenes fue el Complejo Hospitalario Universitario Ruiz y Páez con un 38,9% (n=7/18), mientras que el índice de contaminación del Complejo Hospitalario Dr. Raúl Leoni Otero fue solo del 12,0% (n=3/25). En el Complejo Hospitalario Universitario Ruiz y Páez, Ciudad Bolívar, se aisló *Pseudomonas aeruginosa* en un 16,7%, *Burkholderia cepacia* en un 5,6%, *Staphylococcus* spp. en un 5,6%, *Bacillus cereus* en un 5,6% y *Candida* spp. en un 5,6%. A su vez, en el Complejo Hospitalario Dr. Raúl Leoni Otero, Ciudad Guayana, se aisló *Burkholderia cepacia* en un 8,0% y *Klebsiella* spp. en un 4,0%. La frecuencia de resistencia a antibióticos de *Pseudomonas aeruginosa* fue Trimetoprim/Sulfametoxazol (100,0%), Amoxicilina/Ácido Clavulánico (100,0%), Ciprofloxacina (100,0%), Gentamicina (66,7%), Meropenem (66,7%), Amikacina (66,7%) y Ceftazidima (66,7%); mientras que la frecuencia de resistencia a antibióticos de *Burkholderia cepacia* fue Ceftazidima (100,0%), Trimetoprim/Sulfametoxazol (66,7%) y Meropenem (66,7%). **Conclusión:** El 23,3% (n=10/43) de las muestras bajo estudio resultaron con crecimiento de gérmenes, existiendo mayor contaminación de soluciones parenterales en Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez”, mientras que el grupo bacteriano con mayor aislamiento fueron los Gram negativos (*Pseudomonas aeruginosa* y *Burkholderia cepacia*).

Palabras claves: *Pseudomonas aeruginosa*, solución parenteral, infección asociada a la atención en salud.

INTRODUCCIÓN

Pseudomonas aeruginosa es un microorganismo que no fermenta los hidratos de carbono, es denominado un bacilo Gram negativo no fermentador (BGNNF), es aerobio, no productor de esporas, móvil, oxidasa y catalasa positivo, capaz de crecer en medios simples con una gran variedad de componentes de bajo peso molecular, además pueden aparecer aislados, en pares o en cadenas y se desarrollan a temperaturas entre 10 y 42 °C, aunque su temperatura óptima de crecimiento es de 35 a 37 °C (Molina *et. al*, 2019; Radice *et. al*, 2011; Rodríguez y Cohrs, 2005).

Esta bacteria produce olor a uvas fermentadas, por la producción de trimetilaminas; sus colonias pueden ser lisas, rugosas, mucoides y gelatinoides. En cuanto a su pigmentación produce piocianina, que es de color azul, y pioverdina amarillo-verdoso a amarillo-café, o fluoresceína, la combinación de pioverdinas amarillas y piocianinas azules da como resultado el color verde asociado con la mayoría de las cepas de *Pseudomonas aeruginosa* sobre los agares sin colorantes; a su vez existen cepas apiocianogénicas, es decir, que no producen pigmentos; otras cepas menos frecuentes pueden sintetizar en lugar de los pigmentos anteriores, un pigmento rojo soluble en agua llamado piorrubina o uno café denominado piomelanina (Romero, 2018).

A su vez, *Pseudomonas aeruginosa* es un patógeno oportunista que se presenta cuando los mecanismos de defensa del hospedero están alterados, suprimidos o comprometidos, siendo necesaria la presencia de factores predisponentes para que ocurra la infección; entre ellos se encuentran, por ejemplo, las enfermedades malignas, las quemaduras, la diabetes, pacientes sometidos a la instrumentación o manipulación

(cateterizaciones uretrales, traqueotomías, punciones lumbares, infusiones intravenosas de medicamentos y líquidos) y pacientes con fibrosis quística (Molina *et. al*, 2019).

Sumado a lo antes expuesto, *Pseudomonas aeruginosa* se encuentra libre en suelo, aguas negras, agua almacenada y en el intestino de mamíferos, es capaz de permanecer por tiempos prolongados en líquidos y superficies como antisépticos, alimentos parenterales, equipos de inhaloterapia, fluidos de diálisis, grifos de agua, catéteres, desinfectantes, gotas oftálmicas, entre otros. *P. aeruginosa* es comensal en el intestino en el 10% de los individuos sanos, el 12% de sujetos externos a la atención en salud (sujetos comunitarios), el 38% de individuos hospitalizados y hasta el 78% de los pacientes hospitalizados con colostomía, también coloniza la piel y faringe (Lebeque *et. al*, 2006; Romero, 2018).

En este mismo orden de ideas, *Pseudomonas aeruginosa* es una bacteria considerada muy prevalente en infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS), antes denominadas infecciones hospitalarias o infecciones nosocomiales, ya que cuentan con una alta adaptación al cambio repetido del microambiente, disponibilidad de nutrientes y mecanismos de resistencia, constituyendo el 75% de los aislamientos en los laboratorios de importancia en estas infecciones; por otro lado, las infecciones asociadas a la bacteria alcanzan una mortalidad del 38% (Bolívar *et. al*, 2021; Rodríguez y Cohrs, 2005).

Vinculado a lo anteriormente descrito, el personal que cuida de los pacientes ha sido implicado como reservorio y vector de brotes, un ejemplo es que la transmisión de *Pseudomonas aeruginosa* a través de sus manos se ha postulado como un mecanismo frecuente en infecciones de este tipo,

aunque solo los que atienden a pacientes fuertemente contaminados pueden ser colonizados (Lebeque *et. al*, 2006).

Por otra parte, la elección del tratamiento antimicrobiano empírico adecuado para las infecciones por *Pseudomonas aeruginosa* es frustrante y resulta dificultoso debido a la resistencia natural de la bacteria a los antibióticos y a su elevada capacidad de adquirir nuevos mecanismos de resistencia que reducen aún más las posibilidades terapéuticas, y al compromiso del sistema de defensa del paciente que no aumenta la actividad del antibiótico e incluso a la adquisición de la resistencia por la bacteria al ser sometida al tratamiento. La resistencia natural se debe, en parte, a la baja permeabilidad de su membrana externa y a la expresión natural de sistemas de eflujo que extruyen antibióticos fuera de la célula (Radice *et. al*, 2011; Rodríguez y Cohrs, 2005).

La resistencia bacteriana es un fenómeno que crece cada día en todo el mundo, hace algunas décadas la mayoría de los antimicrobianos funcionaban bien tanto para las infecciones comunitarias y las asociadas a la atención en salud, pero debido al uso irracional de los antibióticos, entre otras causas, las cosas han cambiado. Entre las bacterias implicadas en este fenómeno creciente, son los grupos de bacterias Gram positivas: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus* sp. coagulasa negativa, *Enterococcus* sp, entre otros y bacterias Gram negativas: Enterobacterias y bacterias no fermentadoras, como *Pseudomonas aeruginosa* (Maguiña, 2016).

En este sentido, la membrana externa de *Pseudomonas aeruginosa* juega un rol principal en la resistencia a los antibióticos, ya que limita la penetración de pequeñas moléculas hidrofílicas y excluye las moléculas más

grandes. Pequeños antibióticos hidrofílicos tales como los β -lactámicos y las quinolonas sólo pueden atravesar la membrana externa pasando a través de canales acuosos fabricados en el interior de unas proteínas designadas porinas (Luján, 2014).

Con respecto al aislamiento e identificación de *Pseudomonas aeruginosa*, la siembra se puede hacer en casi cualquier medio de cultivo, pues la bacteria se adapta a diferentes nutrientes, tolera con facilidad medios alcalinos, crece fácilmente en los medios comunes como el agar sangre y el agar MacConkey, en incubación aerobia; en agar sangre, produce una amplia zona de hemólisis- β . En medios especiales, como agar cetrimida, *P. aeruginosa* incrementa la producción de pigmentos; se puede cultivar en los medios de cultivo de las enterobacterias, donde produce colonias muy características de color gris con brillo metálico, más evidente en el medio de TSI, y en todos los medios se puede percibir un aroma que semeja al de las uvas fermentadas (Rodríguez y Cohrs, 2005; Romero, 2018).

Asimismo, el agar cetrimida o cetrimide es un medio de cultivo sólido selectivo, diseñado para el aislamiento de *Pseudomonas aeruginosa*, se fundamenta en la capacidad que tiene el medio para favorecer el crecimiento de *P. aeruginosa*, estimular la producción de sus pigmentos y a su vez inhibir el crecimiento de otros microorganismos (Gil, 2019).

Con referencia a los componentes y la función que cumplen cada uno de estos en el agar cetrimida hacemos referencia a : la peptona de gelatina que sirve como fuente de nitrógeno, vitaminas y minerales; el glicerol o glicerina funciona como fuente de carbono; el cloruro de magnesio y sulfato de potasio estimulan la expresión fenotípica relacionada con la capacidad de *Pseudomonas aeruginosa* de producir diversos pigmentos; el agar-agar que

le da la consistencia sólida; y finalmente, la ceftriaxona (bromuro de ceftriaxona) es la sustancia que inhibe el crecimiento de otras bacterias diferentes a *P. aeruginosa*, incluyendo otras especies pertenecientes al mismo género, la inhibición se produce porque la ceftriaxona actúa como un detergente catiónico, logrando desestabilizar la membrana plasmática de la mayoría de las bacterias, a excepción de *P. aeruginosa* y algunas otras que logran sobrevivir (Gil, 2019).

Si se presenta una brecha en la inmunidad local o sistémica *Pseudomonas aeruginosa* puede causar infecciones graves y potencialmente mortales, estas infecciones persisten a pesar de la terapia antimicrobiana agresiva y una respuesta inflamatoria robusta; a partir de la década del 60 se ha incrementado el interés médico por *P. aeruginosa*, al convertirse en uno de los principales agentes causantes de enfermedades adquiridas en el ámbito hospitalario, especialmente en pacientes inmunocomprometidos (Molina, et. al, 2019; Ryder, et. al, 2007).

Por lo tanto, *Pseudomonas aeruginosa* tiene la capacidad de desarrollarse y permanecer en ambientes y superficies húmedas en instituciones hospitalarias, contaminando de esta manera las soluciones parenterales que son administradas a los pacientes durante su estadía en estos centros de salud, agravando la salud del paciente y prolongando su tiempo de hospitalización. Otros gérmenes asociados a la contaminación de soluciones parenterales son *Burkholderia cepacia*, *Staphylococcus* spp., *Candida* spp., los cuales serán brevemente descritos a continuación.

Burkholderia cepacia es un bacilo Gram negativo que pertenece a la familia *Pseudomonadaceae*, son móviles, no presentan esporas, aerobio estricto y su temperatura óptima de crecimiento es de 30 a 35 °C; se

encuentra ampliamente distribuida en la naturaleza: se aísla del suelo, el agua, las plantas y verduras. Produce infección asociada a la atención en salud por contaminación de desinfectantes, equipos médicos, material protésico y fármacos como anestésicos o líquidos de irrigación urológicos (Calderón, 2008; Salcedo, 2008). La gravedad de la infección por *B. cepacia*, en particular cuando cursa con bacteriemia, viene dada por la virulencia del microorganismo, la delicada situación del paciente y por la frecuente resistencia a múltiples antibióticos (Ibarguren *et. al*, 2011).

Dentro de este orden de ideas, en los últimos años han sido frecuentes los informes de brotes de infecciones asociadas a la atención en salud causadas por levaduras, principalmente las pertenecientes al género *Candida*. Estos brotes pueden deberse a la contaminación de fluidos intravenosos y a infecciones cruzadas a través de manos contaminadas del personal de salud (Medina *et. al*, 2007).

Con referencia al género *Staphylococcus* este tiene morfología de cocos Gram positivos agrupados en racimos, son catalasa positivos, anaerobios facultativos, inmóviles, oxidan y fermentan la glucosa, y sus colonias son lisas, redondas, cremosas y ligeramente convexas (Ibarguren *et. al*, 2019). Las infecciones asociadas a la atención en salud producidas por *Staphylococcus spp* constituyen uno de los problemas de mayor preocupación en salud pública en todo el mundo (Laspina *et. al*, 2007).

Por su parte, la desnutrición energética nutrimental es un problema presente en numerosos pacientes hospitalizados y ambulatorios con prolongada evolución, que se agrava en muchas situaciones por diferentes factores como la disminución de la ingestión de los alimentos, el incremento

de las pérdidas, el aumento del gasto metabólico y ayunos prolongados (Pineda, 2003). La terapia intravenosa (IV) ha recorrido un largo camino desde 1832, año en el que el Dr. Thomas Latta describió por primera vez el uso de infusiones de solución salina en el tratamiento de los pacientes de cólera (Campos y Silva, 2013).

En cuanto a la nutrición parenteral esta se define como una técnica de alimentación que consiste en la administración de soluciones con nutrientes por vía intravenosa, en pacientes que son incapaces de alcanzar los requerimientos nutricionales por vía enteral, o en los cuales no se puede utilizar con seguridad el tracto gastrointestinal. La nutrición parenteral aporta simultáneamente macronutrientes (aminoácidos, hidratos de carbono y lípidos), que constituyen el aporte calórico y proteico, y micronutrientes (electrolitos, vitaminas y oligoelementos), que complementan la dieta, evitando el desarrollo de déficit (Muñoz y Valero, 2010; Pineda, 2003).

En este mismo orden de ideas, el objetivo principal del empleo del soporte nutricional es reducir la morbilidad y mortalidad asociada a la malnutrición, mediante el suministro de nutrientes adecuados y de manera oportuna. En las últimas décadas, el soporte nutricional se encuentra en lugar prioritario dentro de las medidas que han permitido una mayor sobrevida y mejoría de la calidad de vida (Pineda, 2003).

Es necesario mencionar que existen múltiples soluciones para uso intravenoso que se utilizan en el ámbito clínico, con aparentemente pocas diferencias, sin embargo, con significativos y variados efectos sobre la persona a quien se le aplica. Se pueden mencionar dos grupos de líquidos para la administración intravenosa: los cristaloides y los coloides (Ponce, 2019).

Las soluciones coloides son aquellas cuya presión oncótica es similar a la del plasma, contienen partículas en suspensión de alto peso molecular que no atraviesan las membranas capilares, de forma que son capaces de aumentar la presión osmótica plasmática y retener agua en el espacio intravascular (Ponce, 2019).

Las soluciones cristaloides son soluciones que contienen agua, electrólitos y/o azúcares en diferentes proporciones, y con respecto al plasma, pueden ser hipotónicos, isotónicos o hipertónicos. Su capacidad de expandir la volemia va a estar relacionada con la concentración de sodio, ya que es el factor que determina un gradiente osmótico entre los compartimentos extra e intravasculares (Garnacho *et. al*, 2015).

Dentro de este mismo orden de ideas, las soluciones hipotónicas son las que tienen una osmolaridad inferior a la de los líquidos corporales, por tanto, ejercen menos presión osmótica que el líquido extracelular. Mientras que el término isotónico significa que la osmolaridad de la solución de un lado de la membrana es la misma que la del otro lado de la membrana, la osmolaridad del líquido isotónico se aproxima a la osmolaridad del plasma en suero (285-310 mOsm/l). Por último, las soluciones hipertónicas presentan una osmolaridad $>340\text{mOsm/L}$, por lo tanto, tienen una osmolaridad mayor a la del plasma. (Fuentes y Salazar, 2009; Hernández y Rabanal, 2021).

Aunado a lo antes expuesto, Cota y García (2019) definen de manera general las soluciones parenterales de acuerdo a su clasificación y función: Dextrosa o glucosado al 5% es una solución isotónica, que aporta 50 gramos de glucosa por litro (200 calorías), está indicada en el mantenimiento de vías, deshidrataciones hipotónicas y para proporcionar energía. A su vez, la

solución salina al 0,9% o solución fisiológica, es de tipo isotónica, aporta 145 mEq/L de sodio y cloro, está indicada en la reposición hidroelectrolítica que asocia pérdidas de Cloro. Por último, la solución de Ringer lactato, es de tipo isotónica, balanceada, cuya indicación principal es la deshidratación extracelular.

Aproximadamente el 25% de los pacientes hospitalizados reciben terapia intravenosa de una forma u otra y aunque este método es altamente satisfactorio y en muchos casos les salva la vida, no carece de complicaciones. Varias de estas complicaciones pueden producirse por la presencia de contaminantes inadvertidos en la medicación o en el fluido que se esté administrando, entre dichos contaminantes se encuentran partículas, microorganismos, endotoxinas y aire (Campos y Silva, 2013).

En lo que respecta a la contaminación particulada de los medicamentos y fluidos intravenosos se puede clasificar en intrínseca o extrínseca según sea su origen. La contaminación intrínseca es aquella que está presente antes de su uso, se produce durante el proceso de fabricación, de transporte y de almacenamiento. La contaminación extrínseca es la generada como resultado de las diversas manipulaciones producidas durante la administración de los medicamentos e infusiones (Campos y Silva, 2013).

Existen reportes de Estados Unidos que muestran que durante el periodo entre 1965 y 1978 una parte sustancial de las bacteriemias nosocomiales se relacionaron con soluciones contaminadas de manera intrínseca; sin embargo, las buenas prácticas de manufactura en las instituciones han reducido esta contaminación a niveles ínfimos (Infante *et. al*, 2012).

A su vez, existen diversos factores que incrementan el riesgo de contaminación extrínseca de soluciones parenterales como: carencia de materiales y equipo, errores de asepsia y antisepsia, lugar inadecuado para su preparación, la necesidad de mezclar y la contaminación de los sistemas de infusión. La contaminación extrínseca de las soluciones parenterales se ha propuesto como una causa importante de morbilidad y mortalidad asociadas con bacteriemias en hospitales de países en vías de desarrollo, además de estancias hospitalarias prolongadas, uso de antimicrobianos de amplio espectro que generan costos elevados y favorecen resistencias bacterianas. Por lo que es fundamental llevar una vigilancia y monitoreo constante en la búsqueda de soluciones contaminadas (Coria, *et. al*, 2003; Hernández, *et. al*, 2007; Infante, *et. al*, 2012).

Muñoz, *et. al*, (1999) en el hospital general regional de León Guanajuato, México, desde noviembre de 1995 a diciembre de 1996 cultivaron un total de 1940 soluciones parenterales, los resultados obtenidos fueron una la tasa de contaminación de 12.9%, asimismo se redujo la proporción de bacilos gramnegativos aislados en sangre en un 40.85%, y las bacteriemias nosocomiales primarias (BNP) fueron 1.54 por 100 egresos.

Medina, *et. al*, (2007) realizaron un estudio de las soluciones parenterales (SP) y los frascos multidosis (FMD) que estaban en uso en los Servicios de Emergencia de Adultos y Pediatría, Perinatología I y II y la Sala de Rehidratación del Complejo Hospitalario Universitario "Ruiz y Páez" en Ciudad Bolívar - Venezuela, durante el periodo de Enero a Marzo del año 2006, en este se analizaron 95 SP y 82 FMD para un total de 177 muestras, de las cuales 42 (23,73%) presentaron crecimiento de microorganismos. El 27,36% de las SP y el 19,51% de los FMD resultaron contaminados. Los

microorganismos más frecuentemente aislados fueron *Bacillus* sp. (55,30%), *Candida albicans* (14,88%) y *Staphylococcus coagulasa* negativos (8,52%).

Muñoz, *et. al.* (2009) realizaron un estudio de investigación en el cual estudiaron ocho salas pediátricas de hospitales mexicanos, en busca de bacilos gramnegativos de la superficie de puertos de inyección y de soluciones endovenosas en uso de pacientes menores de dos años. Se cultivaron 750 sistemas de infusión de 728 pacientes. La proporción de soluciones contaminadas por bacilos gramnegativos resultó en 2.4% y la de puertos de inyección fue 3.2%. Predominaron las enterobacterias; en cuatro casos coincidieron los gérmenes aislados en el puerto y las soluciones (*Klebsiella* spp. y *Enterobacter* sp.). La proporción de contaminación para las soluciones mezcladas en los servicios fue de 5.1%, contra 1.3% de las no mezcladas.

Por consiguiente, mediante la realización y ejecución de este trabajo se registró la presencia de *Pseudomonas aeruginosa* y otros gérmenes en soluciones de administración intravenosa, soluciones parenterales, pudiendo ser determinada la prevalencia de estos patógenos microbianos asociados a las infecciones de atención en salud en el Complejo Hospitalario Dr. Raúl Leoni Otero, “Guaiparo”, ubicado en Ciudad Guayana, en los servicios de Maternidad, Ginecología, Quirófano y Cirugía; y en el Complejo Hospitalario Universitario Ruíz y Páez, ubicado en Ciudad Bolívar, en el servicio de Ginecología.

JUSTIFICACIÓN

Pseudomonas aeruginosa, al igual que otros microorganismos, es una bacteria que aprovecha el sistema inmunológico suprimido de los pacientes hospitalizados para deteriorar aún más su estado de salud y prolongar la permanencia de estos en los hospitales y distintos centros de asistencia médica, esto sumado a su alta resistencia a los antibióticos la convierte en un importante patógeno de las infecciones asociadas a la atención en salud.

En la actualidad el uso y administración de soluciones parenterales o nutricionales por vía intravenosa es una importante medida para reestablecer la salud de un paciente, sin embargo, estas soluciones pueden producir situaciones adversas al estar contaminadas por microorganismos, como *Pseudomonas aeruginosa*, que causen el deterioro de los pacientes a los cuales son administradas.

Es por los motivos antes expuestos, que mediante este trabajo de investigación se aportaron conocimientos sobre el aislamiento de *Pseudomonas aeruginosa* y otros gérmenes durante el mes de Julio en diversos servicios del Complejo Hospitalario Dr. Raúl Leoni Otero, “Guaiparo” y del Complejo Hospitalario Universitario Ruíz y Páez, ubicados en Ciudad Guayana y Ciudad Bolívar respectivamente, Estado Bolívar, Venezuela; ambos hospitales son centros de referencia en todo el Oriente del país.

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar *Pseudomonas aeruginosa* y otros gérmenes contaminantes en soluciones parenterales en servicios de Maternidad, Ginecología, Quirófano y Cirugía del Complejo Hospitalario Dr. Raúl Leoni Otero, “Guaiparo”, Ciudad Guayana y el servicio de Ginecología del Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez”, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, durante el mes de Julio del año 2022.

Objetivos específicos:

1. Identificar contaminación microbiana en soluciones parenterales según tipo y procedencia.
2. Determinar grupos bacterianos y/o especies aisladas en soluciones parenterales según tipo y procedencia.
3. Identificar aislados de *Pseudomonas aeruginosa* y otros gérmenes contaminantes según tipo y procedencia.
4. Caracterizar aislamientos de *Pseudomonas aeruginosa* y otros gérmenes contaminantes según perfil de susceptibilidad.

METODOLOGÍA

Diseño de la investigación

La metodología que se utilizó en esta investigación fue de tipo descriptiva y de corte transversal. El estudio fue realizado durante el mes de Julio del año 2022, durante este se determinó la presencia de *Pseudomonas aeruginosa* y otros gérmenes contaminantes de las soluciones parenterales utilizadas en los hospitales, siendo identificadas las cepas aisladas a través de la tinción de Gram y pruebas bioquímicas.

La investigación de tipo descriptivo, tiene como objetivo describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permiten establecer la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando información sistemática y comparable con la de otras fuentes (Guevara *et. al*, 2020).

Siguiendo el mismo orden de ideas, se trató de una investigación de corte transversal, este se define como aquellos estudios donde se recolectan datos en un momento único, este tiene como propósito describir variables y analizar su incidencia y e interrelación en un momento dado, sin medir la evolución del fenómeno estudiado en el tiempo (Hernández *et. al.*, 2010).

Muestra

Arias (2012) define la muestra como un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible, la cual por su tamaño y características similares a las del conjunto, permite hacer inferencias o

generalizar los resultados al resto de la población. Esta fue tomada de las soluciones parenterales en uso en los servicios de Maternidad, Ginecología, Quirófano y Cirugía del Complejo Hospitalario Dr. Raúl Leoni Otero, “Guaiparo” **y el servicio de Ginecología del Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez”, durante el mes de Julio del año 2022.**

Se obtuvo un total de 43 muestras estudiadas, de las cuales 25 corresponden al Complejo Hospitalario Dr. Raúl Leoni Otero, “Guaiparo” y las 18 muestras restantes fueron obtenidas en el **Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez”**.

Criterios de inclusión

- Servicios de Maternidad, Ginecología, Quirófano y Cirugía del Complejo Hospitalario Dr. Raúl Leoni Otero, “Guaiparo”.
- **Servicios de Ginecología del Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez”.**
- Soluciones parenterales en uso.
- Con consentimiento del responsable del servicio.

Criterios de exclusión

- Servicios externos a los de Maternidad, Ginecología, Quirófano y Cirugía del Complejo Hospitalario Dr. Raúl Leoni Otero, “Guaiparo”.
- Servicios externos al **de Ginecología del Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez”.**
- Soluciones parenterales en uso en servicios externos a los que estuvieron en estudio.

Limitaciones de la investigación

No se presentaron limitaciones durante la investigación.

Procedimiento e instrumento de recolección de datos

La ejecución de la presente investigación se realizó de la siguiente manera:

1. Se realizó una solicitud por medio de una carta (Apéndice A), dirigida a los directivos de los hospitales con la finalidad de solicitar el consentimiento para realizar la investigación en estos centros de salud.
2. Cada directivo o jefe de servicio luego de leer detenidamente firmó el consentimiento informado para que fuese realizada esta investigación.
3. Una vez obtenida la autorización se procedió a realizar la toma de muestras en las soluciones parenterales que se encontraban siendo suministradas en las entidades de salud, con previo consentimiento de los pacientes.
4. Las muestras fueron obtenidas por medio de jeringas estériles, las cuales fueron enumeradas y clasificadas de acuerdo al área en estudio. Antes de tomar la muestra se realizó asepsia en la parte inferior del envase con una torunda de algodón humedecida con alcohol isopropílico al 70%, se esperó a que se secara el alcohol y se procedió a tomar 3 mililitros de la solución intravenosa a estudiar.
5. Posteriormente las muestras fueron trasladadas en las mismas jeringas en una cava a temperatura ambiente, entre 30 y 33°C, a la escuela de Ciencias de la Salud de la Universidad de Oriente para su procesamiento. La cava fue protegida del sol y cambios bruscos de temperatura.
6. El tiempo transcurrido entre la obtención de las muestras, en traslado y su procesamiento no fue superior a las 3 horas y media en caso del Complejo

Hospitalario Dr. Raúl Leoni Otero, “Guaiparo” y menor a las 2 horas en caso del **Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez”**.

Método e instrumento

Las muestras obtenidas fueron sembradas por agotamiento de estría de manera continua en agar sangre y agar cetrimida, luego fueron incubadas a 37°C y se observó si hubo crecimiento a las 24 y 48 horas posteriores a la siembra. Las muestras que tuvieron crecimiento microbiano fueron identificadas con tinción de Gram y pruebas bioquímicas, y posteriormente fue determinada la susceptibilidad microbiana ante distintos antibióticos.

Respecto a la Tinción de Gram, López *et. al.*, en 2014, describen que el principio de la tinción está basado en las características de la pared celular de las bacterias, la cual le confiere propiedades determinantes a cada microorganismo. La pared celular de las bacterias Gram negativas está constituida por una capa fina de peptidoglicano y una membrana celular externa, mientras que las bacterias Gram positivas poseen una pared celular gruesa constituida por peptidoglicano, pero no cuentan con membrana celular externa.

Por otra parte, para las bacterias Gram negativas se realizaron las siguientes pruebas bioquímicas: prueba agar Hierro Kligler; prueba de citrato; prueba de las descarboxilasas (lisina y arginina); prueba de rojo de metilo; medio motilidad, indol y ornitina (MIO); prueba de la fenilalanina desaminasa y prueba de la oxidasa. Mientras que para las bacterias Gram positivas, las pruebas bioquímicas realizadas fueron: trehalosa, Sacarosa, urea, arginina y ornitina.

Bou *et. al.* (2010) definen que las pruebas bioquímicas permiten determinar las características metabólicas de las bacterias objeto de identificación, estas pruebas pueden ser técnicas rápidas, ya que evalúan la presencia de una enzima preformada, lectura varía entre unos segundos hasta unas pocas horas; por otro lado, existen pruebas que requieren para su lectura el crecimiento del microorganismo con una incubación previa de 18 a 48h; a este grupo pertenecen la mayoría de las pruebas que detectan componentes metabólicos. A su vez nos describen algunas de estas pruebas:

Agar Hierro Kligler, esta prueba permite determinar en primer lugar la capacidad de un microorganismo de metabolizar un hidrato de carbono específico (glucosa y/o lactosa) incorporado en un medio de crecimiento básico; en segundo lugar, permite determinar si la bacteria es capaz de producir gases (CO_2 e H_2) como productos finales del metabolismo de los hidratos de carbono, por último, esta prueba permite determinar si existe o no la producción de ácido sulfhídrico (SH_2).

Prueba de citrato, permite determinar si un microorganismo es capaz de utilizar citrato como única fuente de carbono y compuestos amoniacales como única fuente de nitrógeno en su metabolismo, provocando alcalinización en el medio.

Prueba de las descarboxilasas, la descarboxilación es un proceso en el cual las descarboxilasas atacan el extremo carboxilo de los aminoácidos, formando la correspondiente amina. La descarboxilación de la lisina y la ornitina da como resultado cadaverina y putrescina, mientras que la descarboxilación de arginina da citrulina.

Prueba de rojo de metilo, permite determinar la capacidad de un microorganismo de producir y mantener estables los productos terminales

ácidos de la fermentación de la glucosa por la vía de la fermentación ácido-mixta.

Prueba de la fenilalanina desaminasa, determina la capacidad de un microorganismo para desaminar el aminoácido fenilalanina en ácido fenilpirúvico por la actividad enzimática de la fenilalanina desaminasa, produciendo acidificación en el medio.

Prueba de la oxidasa, permite determinar la presencia de enzimas oxidasas. La reacción de la oxidasa se debe a la presencia de un sistema citocromo oxidasa que activa la oxidación del citocromo el cual es reducido por el oxígeno molecular produciéndose peróxido de hidrogeno o agua según la especie bacteriana.

Prueba de la ureasa, determina la capacidad de un microorganismo de desdoblar la urea formando dos moléculas de amoníaco por acción de la enzima ureasa.

En este mismo orden de idea, Porres y Ruiz (2018) señalan que la Prueba de Motilidad, Indol y Ornitina (medio MIO) consiste en determinar si el microorganismo es móvil o inmóvil; determinar si la bacteria sintetiza la enzima triptofanasa, encargada de la degradación del triptófano, produciendo indol, ácido pirúvico y amoníaco; por último, en esta prueba se determina si la bacteria produce la encima descarboxilasa, la cual es capaz de transformar la ornitina en putrescina.

Así mismo, la prueba de fermentación de azúcares se utiliza para determinar la capacidad de un microorganismo para fermentar (degradar o metabolizar) diferentes glúcidos, como la sacarosa y la trehalosa, produciendo compuestos ácidos (Porres y Ruiz, 2018; Farias, 2015)

En relación al antibiograma, el método de difusión disco consiste en depositar en la superficie de agar de una placa de Petri previamente inoculada con el microorganismo, discos de papel secante impregnados con los diferentes antibióticos, tan pronto el disco impregnado de antibiótico se pone en contacto con la superficie húmeda del agar, el filtro absorbe agua y el antibiótico difunde al agar. El antibiótico difunde radialmente a través del espesor del agar a partir del disco formándose un gradiente de concentración. Transcurridas 18-24 horas de incubación los discos aparecen rodeados por una zona de inhibición (García *et. al.*, 2000).

En cuanto a la susceptibilidad microbiana, para las cepas aisladas de *Pseudomonas aeruginosa* se utilizaron los siguientes antibióticos: Trimetoprim/Sulfametoxazol, Gentamicina, Meropenem, Amoxicilina/Ácido Clavulánico, Amikacina, Ciprofloxacina y Ceftazidima. Por su parte, las cepas aisladas de *Burkholderia cepacia* fueron sometidas para evaluar su resistencia ante los siguientes antibióticos: Trimetoprim/Sulfametoxazol, Meropenem y Ceftazidima.

Instrumento

Se realizó una tabla (Apéndice B) para recolectar la información que permitió abordar las variables en estudio como número de muestra, área hospitalaria estudiada, tipo de solución intravenosa y crecimiento bacteriano.

Una vez obtenido el consentimiento de los pacientes para realizar la toma de muestras se procede a su obtención:

1. Se realizó asepsia del envase de solución intravenosa donde se insertaría la aguja de la inyectora.
2. La inyectora fue rotulada e identificada con el número de muestra correspondiente.
3. Se extrajeron de 2 a 3 mililitros de solución en estudio.
4. Las muestras fueron colocadas en una cava y posteriormente fueron trasladadas a la Escuela de Ciencias de la Salud.

Seguidamente las muestras fueron organizadas y preparadas para ser procesadas, siguiendo el protocolo a continuación:

1. Preparación del área de trabajo, encendido del mechero de Bunsen, enumerado e identificación de cada placa de agar a utilizar.
2. En orden de enumeración se realiza la siembra por estría de las muestras obtenidas en agar sangre y agar cetrimida.
3. Se incubaron las placas de agar sangre y cetrimida a 37°C, siendo evaluado el crecimiento a las 24 y 48 horas posteriores a la siembra.

Una vez observado el crecimiento de colonias bacterianas se realizó la Tinción de Gram. Porres y Ruiz, en el año 2018, determina que el procedimiento a seguir para realizar la tinción de Gram es:

1. Preparar el extendido y fijarlo con calor o metanol, luego se le aplica el colorante cristal violeta (colorante básico), dejar actuar por un minuto, lavar con agua destilada y escurrir el exceso de agua.
2. Agregar el Lugol que actúa como mordiente, formándose el complejo cristal violeta-Lugol, dejar actuar por un minuto y luego lavar con agua destilada, dejando escurrir el extendido. El lugol ayuda a que el cristal violeta se fije con mayor intensidad a la pared celular bacteriana.
3. Añadir el alcohol/acetona (solución decolorante), dejar actuar de 30 a 60 segundos y lavar con agua destilada y escurrir el portaobjetos. El

alcohol/acetona extrae el complejo cristal violeta-lugol del interior de las bacterias en las que no se ha fijado.

4. Agregar la safranina (colorante de contraste), tiñe de color rosado a las bacterias gram positivas. Las bacterias Gram positivas al tener una pared celular con mayor proporción de peptidoglicanos van a retener el colorante básico evitando la decoloración por acción del alcohol/acetona, por su parte las bacterias Gram negativas al tener una pared de peptidoglicanos delgada es incapaz de retener el complejo cristal violeta-Lugol, sufriendo la decoloración y coloreándose posteriormente con el colorante de contraste.

Posteriormente se realizó la identificación bacteriana a través de pruebas bioquímicas.

1. Luego de esterilizar el asa bacteriológica recta, se tomó una colonia del cultivo y se procedió a sembrarla en las distintas pruebas bioquímicas, estas siembras fueron realizadas por estría y/o picadura.
2. Posteriormente se incubaron las pruebas bioquímicas a 37°C durante 24-48 horas.
3. Por último, se realizaron las lecturas de las pruebas bioquímicas luego de haber transcurrido el tiempo necesario.

Por último, las cepas aisladas fueron sembradas en el medio Mueller-Hinton para determinar la susceptibilidad de estas muestras ante los antibióticos.

1. Inicialmente se preparó, a partir del cultivo, el inóculo de las colonias en solución salina fisiológica estéril hasta alcanzar el equivalente al estándar de turbidez de 0,5 McFarland.

Los estándares de McFarland son utilizados como patrones de turbidez en la preparación de suspensiones de microorganismos (Fiallos, 2017).

2. Con un hisopo de algodón estéril, se inoculo la suspensión bacteriana realizada en el medio Mueller-Hinton, siguiendo el método de difusión disco.
3. Se colocaron sobre el agar cada uno de los discos impregnados con antibiótico, los cuales fueron para *Pseudomonas aeruginosa*: Trimetoprim/Sulfametoxazol, Gentamicina, Meropenem, Amoxicilina/Ácido Clavulánico, Amikacina, Ciprofloxacina y Ceftazidima; y para *Burkholderia cepacia*: Trimetoprim/Sulfametoxazol, Meropenem y Ceftazidima.
4. Estas placas fueron incubadas a 37°C durante 24 horas.
5. Luego del periodo de incubación se determinó el halo de inhibición en milímetros.

Análisis e interpretación de los resultados

Los datos fueron analizados aplicando estadística descriptiva por medio del programa Microsoft Excel, para posteriormente ser presentados en tablas y con ello lograr una correcta interpretación de los mismos.

RESULTADOS

La presente investigación se realizó con la finalidad de aislar *Pseudomonas aeruginosa* y otros gérmenes contaminantes de las soluciones parenterales provenientes de los servicios de Maternidad, Ginecología, Quirófano y Cirugía del Complejo Hospitalario Dr. Raúl Leoni Otero, “Guaiparo” ubicado en Ciudad Guayana y del Servicio de Ginecología del Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez” ubicado en Ciudad Bolívar, ambas entidades pertenecientes al Estado Bolívar; en este estudio durante el mes de Julio del año 2022 se procesaron 43 muestras de soluciones parenterales.

Como resultado del estudio. Se demuestran un total de 23,3% de casos positivos de aislamiento microbiano (n=10/43). En relación al Complejo Hospitalario Universitario Ruiz y Páez se obtuvieron mayor cantidad de muestras contaminadas con un 38.9% (n=7/18), por el contrario, en el Complejo Hospitalario Dr. Raúl Leoni Otero se obtuvo 12,0% de muestras contaminadas (n=3/25) (TABLA 1).

Por su parte, los grupos bacterianos aislados fueron Bacilos Gram negativos (70,0%) hallados en el Complejo Hospitalario Dr. Raúl Leoni Otero (n=3/10) y en el Complejo Hospitalario Universitario Ruiz y Páez (n=4/10), siendo por tanto el grupo bacteriano aislado con mayor frecuencia en este estudio; seguidos de Bacilos Gram positivos (n=1/10), Cocos Gram positivos (n=1/10) y Levaduras (n=1/10), estos últimos fueron aislados solo en el Complejo Hospitalario Universitario Ruiz y Páez, estando presentes en un 10,0% respectivamente (TABLA 2).

Cabe resaltar que, un total de 6 especies de agentes microbianos fueron aisladas, entre los Bacilos Gram negativos los más prevalentes fueron *Burkholderia cepacia* (7,0%) (n=3/43), aislado en el Complejo Hospitalario Dr. Raúl Leoni Otero (n=2/25) y en el Complejo Hospitalario Universitario Ruiz y Páez (n=1/18); y *Pseudomonas aeruginosa* (7,0%) (n=3/43), aislada solo en el Complejo Hospitalario Universitario Ruiz y Páez (n=3/18); seguidos de *Klebsiella* spp. (2,3%) (n=1/43), aislada solo en el Complejo Hospitalario Dr. Raúl Leoni Otero (n=1/25). En cuanto a los otros grupos bacterianos, el Bacilo Gram positivo aislado fue *Bacillus cereus* (2,3%) (n=1/43), presente en el Complejo Hospitalario Universitario Ruiz y Páez (n=1/18); el Coco Gram positivo aislado fue *Staphylococcus* spp. (2,3%) (n=1/43), encontrado en el Complejo Hospitalario Universitario Ruiz y Páez (n=1/18) y, por último, la Levadura aislada fue *Candida* spp. (2,3%) (n=1/43), hallada en el Complejo Hospitalario Universitario Ruiz y Páez (n=1/18) (TABLA 3).

Respecto a la susceptibilidad microbiana, *Pseudomonas aeruginosa* presentó resistencia en un 100% (n=3/3) para los antimicrobianos Trimetoprim/Sulfametoxazol, Amoxicilina/Ácido Clavulánico y Ciprofloxacina, mientras en un 66,7% (n=2/3) se presentó resistencia en los siguientes antibióticos: Gentamicina, Meropenem, Amikacina y Ceftazidima. Por su parte, *Burkholderia cepacia* presentó resistencia antimicrobiana en un 100,0% (n=3/3) a Ceftazidima y una resistencia de 66,7% (n=2/3) a los antibióticos Trimetoprim/Sulfametoxazol y Meropenem (TABLA 4).

TABLA 1

Aislamiento microbiano según la procedencia de las muestras, Ciudad Guayana y Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Julio de 2022.

PROCEDENCIA	AISLAMIENTO MICROBIANO				TOTAL	
	SI		NO			
	n	%	n	%	n	%
COMPLEJO HOSPITALARIO DR. RAUL LEONI OTERO	3	12,0	22	88,0	25	58,1
COMPLEJO HOSPITALARIO UNIVERSITARIO RUIZ Y PAEZ	7	38,9	11	61,1	18	41,9
TOTAL	10	23,3	33	76,7	43	100,0

p<0,05 (SIG)

TABLA 2

**Tipo de crecimiento microbiano según su procedencia, Ciudad Guayana
y Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Julio de 2022.**

TIPO MICROBIANO	PROCEDENCIA				TOTAL	
	COMPLEJO HOSPITALARIO DR. RAUL LEONI OTERO (n=3)		COMPLEJO HOSPITALARIO UNIVERSITARIO RUIZ Y PAEZ (n=7)			
	n	%	n	%	n	%
	BACILOS GRAM NEGATIVOS	3	100,0	4	57,1	7
BACILOS GRAM POSITIVOS	0	0,0	1	14,3	1	10,0
COCOS GRAM POSITIVOS	0	0,0	1	14,3	1	10,0
LEVADURAS	0	0,0	1	14,3	1	10,0

TABLA 3

Género y especie microbiana según su procedencia, Ciudad Guayana y Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Julio de 2022.

GÉNERO Y ESPECIE MICROBIANA	PROCEDENCIA					
	COMPLEJO HOSPITALARIO DR. RAUL LEONI OTERO (n=25)		COMPLEJO HOSPITALARIO UNIVERSITARIO RUIZ Y PAEZ (n=18)		TOTAL (n=43)	
	n	%	n	%		
<i>Burkholderia cepacia</i>	2	8,0	1	5,6	3	7,0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	0,0	3	16,7	3	7,0
<i>Staphylococcus</i> spp.	0	0,0	1	5,6	1	2,3
<i>Klebsiella</i> spp.	1	4,0	0	0,0	1	2,3
<i>Bacillus cereus</i>	0	0,0	1	5,6	1	2,3
<i>Candida</i> spp.	0	0,0	1	5,6	1	2,3
TOTAL	3	12	7	38,9	10	23,3

TABLA 4

Porcentajes de susceptibilidad antimicrobiana de Bacilos Gram Negativos No Fermentadores, Ciudad Guayana y Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Julio de 2022.

GENERO Y ESPECIE MICROBIANA/ANTIMICROBIANO	BACILO GRAM NEGATIVO NO FERMENTADOR			
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (n=3)		<i>Burkholderia cepacia</i> (n=3)	
	Sensible	Resistente	Sensible	Resistente
TRIMETOPRIM / SULFAMETOXAZOL	0	3 (100%)	1 (33,3%)	2 (66,7%)
GENTAMICINA	1 (33,3%)	2 (66,7%)	NA	NA
MEROPENEM	1 (33,3%)	2 (66,7%)	1 (33,3%)	2 (66,7%)
AMOXACILINA / AC. CLAVULANICO	0	3 (100%)	NA	NA
AMIKACINA	1 (33,3%)	2 (66,7%)	NA	NA
CIPROFLOXACINA	0	3 (100%)	NA	NA
CEFTAZIDIMA	1 (33,3%)	2 (66,7%)	0	3 (100%)

NA: No Aplica.

DISCUSIÓN

Las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) constituyen un problema de ámbito mundial debido a que pueden producir elevadas tasas de morbilidad y mortalidad, generando estancias hospitalarias prolongadas, uso de antimicrobianos de amplio espectro que favorecen resistencias bacterianas y producen aumento de gastos para el sistema de salud y para el paciente afectado (Campos y Silva, 2013; Hernández, *et. al*, 2007; Medina *et. al*, 2007).

El acceso venoso es una parte esencial del cuidado del enfermo crítico; sin embargo, existen diversos factores pueden estar asociados a las infecciones originadas por la contaminación intrínseca de las soluciones intravenosas como son: el proceso de la preparación de las diferentes mezclas, volúmenes pequeños para preparación de mezclas, carencia de materiales y equipo y especialmente errores cometidos en los procedimientos para el manejo aséptico y adecuado de las soluciones por el personal responsable de prepararlas (Campos y Silva, 2013).

En esta investigación se determinó la presencia de *Pseudomonas aeruginosa* y otros gérmenes contaminantes en 43 muestras de soluciones parenterales que se estaban en uso en distintas áreas de los hospitales en estudio, de las cuales 25 muestras fueron obtenidas de los servicios de Maternidad, Ginecología, Quirófano y Cirugía del Complejo Hospitalario Dr. Raúl Leoni Otero y 18 muestras fueron obtenidas del servicio de Ginecología del Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez”, Estado Bolívar, Venezuela, durante el mes de Julio de 2022. Se encontró que, de 43

soluciones, 10 de estas se encontraban contaminadas (23,3%), mientras que en las otras 33 no hubo crecimiento microbiano.

Esto coincide con Hernández, *et. al*, quienes en 2007 realizaron una investigación en distintos hospitales de la Ciudad de México, donde obtuvieron 466 muestras de soluciones endovenosas, de las cuales 31 estuvieron contaminadas (6,6%); de igual manera, en un estudio más reciente, Campos y Silva en 2013, de 66 muestras de líquidos intravenosos estudiados encontraron crecimiento microbiano en 15 de estas (22.7%).

Con respecto a los hospitales se encontró que el hospital con mayor número de muestras contaminadas fue el Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez”, en el cual se aisló mayor variedad de gérmenes contaminantes, de las 18 muestras estudiadas hubo crecimiento microbiano en 7 de estas (38,9%), por otro lado, en el Complejo Hospitalario Dr. Raúl Leoni Otero, solo se aislaron 3 gérmenes contaminantes de las 25 soluciones intravenosas bajo estudio (12,0%). En cuanto a los grupos bacterianos aislados en esa investigación, el más numeroso corresponde a los Gram negativos, seguidos de los Gram positivos y las levaduras.

Según Perozo *et. al* (2020) entre los factores más importantes e influyentes para la adquisición de las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) se encuentran: la conducta del personal de salud, la aplicación adecuada de las medidas de contención primaria, el lavado correcto de las manos y la desinfección y/o esterilización del instrumental, equipos y ambientes hospitalarios. En consecuencia, la aplicación de protocolos o medidas de desinfección del personal y de los equipos e instrumentación de cada hospital pueden marcar diferencia en la aparición de este tipo de infecciones, siendo quizás una de estas la causa de que exista mayor índice

de contaminación en el Complejo Hospitalario Universitario Ruiz y Páez y no en el Complejo Hospitalario Dr. Raúl Leoni Otero.

Es importante resaltar que los pacientes que son expuestos a procedimientos invasivos, venopunciones, procedimientos quirúrgicos y administración de nutrición parenteral y de medicamentos son más vulnerables para desarrollar infecciones derivadas de la atención en salud (Barahona *et. al*, 2019). Los problemas asociados con la terapia de infusión intravenosa (IV) incluyen la contaminación de los líquidos con bacterias, endotoxinas y partículas. Se sabe que la contaminación del equipo de administración intravenosa con bacterias Gram negativas (BGN) provoca una rápida proliferación de endotoxinas (Campos y Silva, 2013).

En referencia a los grupos bacterianos, Rincón y Navarro en el 2016 determinaron en su estudio que de los 1300 gérmenes obtenidos a partir de cultivos de pacientes con infecciones asociadas a la atención en salud el 62.3 % (809) fueron bacterias Gram negativas, 22.8 % (297) bacterias Gram positivas y el 14.9 % (194) fueron levaduras. Otro hallazgo parecido fue obtenido por Galván *et. al* (2017) quienes determinaron que el 61% de las infecciones asociadas con la atención de la salud fueron producidas por gramnegativas y 26% por grampositivas, siendo *Escherichia coli* el germen más aislado en un 29%, seguido por *Staphylococcus* spp. con 19% y *Pseudomonas aeruginosa* con 17%.

Al concluir este trabajo los resultados fueron similares: 70,0% de la contaminación de soluciones parenterales corresponde a bacterias Gram negativas, 20,0% a bacterias Gram positivas y 10,0% a levaduras. De las cuales en el Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez” se aislaron 3 cepas (16,7%) de *Pseudomonas aeruginosa*, 1 cepa (5,6%) de *Burkholderia*

cepacia, 1 cepa (5,6%) de *Staphylococcus* spp., 1 cepa (5,6%) de *Bacillus cereus* y la última cepa aislada (5,6%) era *Candida* spp. Mientras que, en el Complejo Hospitalario Dr. Raúl Leoni Otero, de las cepas aisladas 2 corresponden a *Burkholderia cepacia* (8,0%) y una pertenece a *Klebsiella* spp. (4,0%).

Se notó que existen pocas investigaciones recientes referentes a las infecciones asociadas a la atención en salud a causa de las soluciones parenterales, sin embargo, en Estados Unidos se realizaron estudios en donde se encontró que los microorganismos aislados con mayor frecuencia en los centros de atención en salud son *Staphylococcus aureus* con un 15.6 %, a la *Escherichia coli* con un 11.5%, *Staphylococcus* coagulasa-negativa un 11.4%, *Klebsiella* spp. 8.0%, *Pseudomonas aeruginosa* 7.5%, *Enterococcus faecalis* 6.8% y *Candida albicans* 5.3% (Reyna, 2018).

Otro hallazgo importante fue realizado por Espinoza y Pivaque, en 2022, quienes determinaron que las infecciones asociadas a la atención de salud son producidas por los siguientes gérmenes: *Klebsiella pneumoniae* (25.6%), *Candida albicans* (18.6%), *Acinetobacter baumannii* (18.6%), *Pseudomonas aeruginosa* (14%), *Escherichia coli* (9.3%), *Stenotrophomonas maltophilia* (7%) y *Enterobacter cloacae* (4.7%).

Estos resultados se asemejan a los obtenidos en esta investigación, ya que los bacilos Gram negativos predominaron como contaminantes de las soluciones parenterales, siendo los más representativos *Burkholderia cepacia* y *Pseudomonas aeruginosa*.

Como resultado del antibiograma realizado a las cepas de *Pseudomonas aeruginosa* y *Burkholderia cepacia*, se obtuvo que las cepas

asiladas de *Pseudomonas aeruginosa* presentaron resistencia en un 100,0% a Trimetoprim/Sulfametoxazol, Amoxicilina/Acido Clavulánico y Ciprofloxacina, mientras que presentó resistencia en un 66,7% para los antibióticos Gentamicina, Meropenem, Amikacina y Ceftazidima.

Casal *et. al*, (2012), determinaron que la media de sensibilidad de *Pseudomonas aeruginosa* a los antibióticos fue del 93,37% para ceftazidima, del 92,98% para meropenem, del 89,5% para amikacina, del 83,79% para gentamicina.

La epidemiología de la resistencia a los antibióticos de *Pseudomonas aeruginosa* ha sido ampliamente reportada en todos los continentes, en el continente americano se tiene reporte de varios estudios: en México, en un hospital de nivel II, aislados de pacientes hospitalizados mostraron una alta resistencia a amikacina (62,9%) e imipenem (54,2%); En Brasil un estudio en un hospital privado reportó alta resistencia a ceftazidima (90,7%) e imipenem (82,7%); En Venezuela un análisis en cepas aisladas de pacientes hospitalizados evidenció un 100% de resistencia a imipenem y meropenem (Luján, 2014).

Mientras que las cepas de *Burkholderia cepacia* aisladas en esta investigación presentaron resistencia en un 100,0% a Ceftazidima y resistencia en un 66,7% a Trimetoprim/Sulfametoxazol y Meropenem.

Fehlberg en 2014 determinó la sensibilidad del Complejo *Burkholderia cepacia* ante distintos antibióticos, obteniendo buenos índices de sensibilidad para ceftazidima (86,6 %), meropenem (87,8 %), y Trimetoprim/Sulfametoxazol (97,6 %). En otra investigación realizada por Mirambell (2015) *Burkholderia cepacia* presento que el 68,2% de los aislados

fueron sensibles a meropenem, 60,3% a ceftazidima y 47,6% a trimetoprim/sulfametoxazol.

Existe por lo tanto amplia diferencia entre los índices de sensibilidad reportados en otras investigaciones y los obtenidos en este estudio, tanto para *Pseudomonas aeruginosa* como para *Burkholderia cepacia*, como es bien sabido estos bacilos gran negativos no fermentadores de glucosa tienen resistencia tanto de manera natural como adquirida a los antibióticos, sumado a esto, en los últimos años ha existido un aumento de resistencia microbiana a los antibióticos, siendo quizás estas las causas de que exista esta diferencia en las pruebas de sensibilidad microbianas.

Con respecto a la resistencia bacteriana, Pérez (2021) describe que esta es considerada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una de las principales amenazas para la salud mundial y que el alarmante incremento de esta resistencia a antibióticos es uno de los mayores problemas actuales de salud pública. En el año 2016, una comisión independiente denominada «*Review on Antimicrobial Resistance*», entrego al Gobierno británico un informe dentro del cual se detalla que uno de los principales datos para el año 2050, es que el número de muertes atribuibles a la resistencia a los antibióticos se acercará a los 10 millones de personas por año; más que los accidentes de tráfico, la diabetes e incluso el cáncer.

CONCLUSIONES

1. El 23,3% de las muestras bajo estudio resultaron con crecimiento de gérmenes.
2. El Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez” presento mayor contaminación en las soluciones parenterales (38,9%) a pesar de tener menor cantidad de muestras estudiadas en comparación con el Complejo Hospitalario Dr. Raúl Leoni Otero “Guaiparo”, el cual tuvo un 12,0% de contaminación por gérmenes.
3. El grupo microbiano más aislado fueron los bacilos Gram negativos, presentándose casi en igual cantidad en ambos hospitales.
4. En el Complejo Hospitalario Dr. Raúl Leoni Otero “Guaiparo” solo se aislaron bacilos Gram negativos, en cambio en el Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez” se aislaron además de bacilos Gram negativos, bacilos Gram positivos, cocos Gram positivos y levaduras.
5. *Burkholderia cepacia* y *Pseudomonas aeruginosa* fueron los gérmenes más aislados, estas dos especies tienen en común que son bacilos Gram negativos no fermentadores (BGNNF).
6. Las 3 cepas aisladas de *Pseudomonas aeruginosa* presentaron resistencia a los antibióticos Trimetoprim/Sulfametoxazol, Amoxicilina/Acido Clavulánico y Ciprofloxacina. Con respecto a las 3 cepas aisladas de *Burkholderia cepacia* presentaron resistencia a Ceftazidima.

RECOMENDACIONES

- Implementar medidas de control de las soluciones intravenosas usadas en los centros de salud, desde su adecuado almacenamiento, administración correcta y posterior descarte. No utilizar soluciones intravenosas luego de su fecha de caducidad, en las que se sospeche contaminación, exista turbidez o el envase no este adecuadamente sellado.
- Evitar dejar agujas o cualquier dispositivo insertado en los envases de soluciones parenterales y luego utilizarlos, ya que estos pueden ser la puerta de entrada de distintos gérmenes que se encuentren en el ambiente, superficies y equipos médicos.
- Realizar asepsia y antisepsia adecuada en cada procedimiento que represente el ingreso de soluciones o medicamentos a los pacientes, ya que esta puede ser otra entrada a infecciones asociadas a la atención en salud, capacitando y fomentando en el personal de salud medidas adecuadas de higiene y desinfección.
- Fortalecer la adecuada distribución del agua en el hospital, ya que esos gérmenes pueden permanecer por tiempos prolongados en superficies húmedas aumentando el riesgo de producir infecciones en estos centros.
- Realizar investigaciones científicas cuando se sospeche de brotes infecciosos por parte de estos gérmenes, las cuales permitan elaborar medidas efectivas que puedan disminuir estas infecciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. 2012. El proyecto de investigación. Episteme, C. A. Caracas, Venezuela.
- Berthelot, P., Scrattard, F., Mallaval, F., Ros, A., Lucht, F., Pozzettob, B. 2004. Epidemiología de las infecciones nosocomiales por *Pseudomonas aeruginosa*, *Burkholderia cepacia* y *Stenotrophomonas maltophilia*. *Patología Biología*. Vol. 53(6): 341-348.
- Bolívar, A., Torres, M., Sánchez, Y. 2021. Biofilms de *Pseudomonas aeruginosa* como mecanismos de resistencia y tolerancia a antibióticos. Revisión narrativa. *Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud Universidad del Cauca*. Vol. 23 (2): 47-57.
- Bou, G., Olmos, A., García, C., Sáez, J., Valdezate, S. 2010. Métodos de identificación bacteriana en el laboratorio de microbiología. [Documento en línea] Disponible en: <https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimientomicrobiologia37.pdf> [Diciembre 2022].
- Calderón, Y. 2008. Estudio fenotípico y molecular del Complejo *Burkholderia cepacia* y géneros Relacionados. [Documento en línea] Disponible en: http://bdigital.ula.ve/storage/pdftesis/postgrado/tde_arquivo

s/23/TDE-2011-02-15T20:51:30Z-
589/Publico/araqueyasmira.pdf [Junio 2022].

Campos, J., Silva, M. 2013. Crecimiento de Agentes Patógenos en las soluciones preparadas para uso Parenteral y su relación con la Evolución de los Pacientes Hospitalizados en la Unidad de Terapia Intensiva. [Documento en línea] Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/oca/bitstream/20.500.11799/14433/2/409415.pdf> [Junio 2022].

Casal, M., Causse, M., Rodríguez, F., Casal, M. 2012. Resistencia antimicrobiana en aislados clínicos de *Pseudomonas aeruginosa*. *Rev Esp Quimioter*. Vol. 25 (1): 37-41

Coria, J., Gallardo, D. V., Saavedra, M., Castilla, L., Guevara, R., De la Luz Rosas, G. 2003. Riesgo de bacteremia por soluciones parenterales. Estudio prospectivo en un servicio de Infectología. *Revista Mexicana de Pediatría*. Vol. 70(1): 5-9.

Cota, J., García, J. 2019. Medicina de urgencias Fundamentos y enfoque práctico. Editorial Médica Panamericana. España.

Espinoza, J., Pivaque, H. 2022. Determinación de las infecciones asociadas a la atención de salud en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Liborio Panchana. [Documento en línea] Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/65616/1/CD%2>

03450-

%20ESPINOZA%20RAM%c3%8dREZ%2c%20JOCELYN
E%20FERNANDA%3b%20PIVAQUE%20BAQUE%2c%20
HELEN%20SOLANGE.pdf [Diciembre 2022].

Farias, M. 2015. Fundamentos de bacteriología. Editorial Trillas. México.

Fehlberg, L. 2014. Complejo *Burkholderia cepacia*: identificación, caracterización del perfil de susceptibilidad antimicrobiana y evaluación de mecanismos de resistencia a trimetoprima/sulfametoxazol. [Documento en línea] Disponible en: <https://repositorio.unifesp.br/handle/11600/23265> [Diciembre 2022].

Fiallos, J. 2017. Determinación de la correlación entre Métodos Visuales, Ópticos y Difusión en placa en el Crecimiento de *Escherichia coli*. [Documento en línea] Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26334/1/BQ%20135.pdf> [Diciembre 2022].

Fuentes, T., Salazar, F. 2019. Evaluación del riesgo de hiponatremia en lactantes con soluciones hipotónicas vs isotónicas de mantenimiento. Disponible en: <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/1944/49787/FuentesGutierrezTania.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [Junio 2022].

Galván, M., Castañeda, L., Galindo, M., Morales, M. 2017. Infecciones asociadas con la atención de la salud y su resistencia

antimicrobiana. *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas*. Vol. 22(1): 1-13.

García, J.A., Cantón, R., García, J.E, Gómez, M., Martínez, L., Rodríguez, C., Vila, J. 2000. Métodos básicos para el estudio de la sensibilidad a los antimicrobianos. [Documento en línea] Disponible en: <https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimientomicrobiologia11.pdf> [Junio 2022].

Garnacho, J., Fernández, E., Ferrer, R., Herrera, M., Lorente, J., Ruiz, S., Artigas, A. 2015. Cristaloides y coloides en la reanimación del paciente crítico. *Medicina intensiva*. Vol. 39(5): 303-315.

Gil, M. 2019. Agar cetrimida: fundamento, preparación, usos. Disponible en: HYPERLINK "https://www.lifeder.com/agar-cetrimida/" <https://www.lifeder.com/agar-cetrimida/> [Junio 2022].

Gil, M. 2001. Bacteremia de curso fatal por *Burkholderia cepacia*: Revisión de la literatura a propósito de un caso clínico. *Revista chilena de infectología*. Vol. 18(1): 41-44.

Gómez, C., Leal, A., Pérez, M., Navarrete, M. 2005. Mecanismos de resistencia en *Pseudomonas aeruginosa*: entendiendo a un peligroso enemigo. *Revista de la Facultad de Medicina*. Vol. 53(1): 27-34.

- Guevara G., Verdesoto, A., Castro, N. 2020. Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*. Vol. 4(3): 163-173.
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, M. 2010. Metodología de la investigación. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. De C.V. México.
- Hernández, L., Pallares, V., Moncada, D., Arroyo, S., Flores, G., Lavalle, A. 2007. Brote por *Klebsiella pneumoniae* causado por contaminación extrínseca. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*. Vol. 64(6): 377-383.
- Hernández, F., Rabanal, J. 2021. Clínica Quirúrgica, Tema 1.3. Fluidoterapia intravenosa. Disponible en: https://ocw.unican.es/pluginfile.php/3432/course/section/3095/tema_1.3.pdf [Junio 2022].
- Ibarguren, M., Cobos, N., Soriano, A., Martínez, J., Zboromyrska, Y., Almela, M., Mensa, J. 2011. Bacteriemias por *Burkholderia cepacia*: análisis prospectivo de 33 episodios. *Revista Española de Quimioterapia*. Vol. 24(4).
- Ibarguren, S., Juliarena, M., Monteavaro, C. 2019. Identificación de *Staphylococcus* spp. y evaluación de la producción de biofilm. [Documento en línea] Disponible en: <https://ridaa.unicen.edu.ar:8443/server/api/core/bitstreams/ebc1606a-bd0f-4356-8210-ab1f03d283c3/content> [Junio 2022].

- Infante, V., Cano, A., Valdovinos, H., Macías, A., Álvarez, J. 2012. Solución salina como medio de cultivo desde el punto de vista de las bacteriemias nosocomiales. *Revista de Investigación Clínica*. Vol. 64(2): 120-125.
- Laspina, F., Samudio, M., Sosa, S., Centurión, M., Apud, E., Espinola, C., Martínez, M., Rodríguez, H. 2008. Perfil de resistencia de *Staphylococcus* spp aislado de hemocultivos en el Hospital Central del Instituto de Previsión Social. *Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud*. Vol. 6(2): 18-24.
- Lebeque, Y., Morris, H., Calás, N. 2006. Infecciones nosocomiales: incidencia de la *Pseudomonas aeruginosa*. *Revista Cubana de medicina*. Vol. 45(1): 0-0.
- López, L., Hernández, M., Colín, C., Ortega, S., Cerón, G., Franco, R. 2014. Las tinciones básicas en el laboratorio de microbiología. *Investigación en discapacidad*. Vol. 3(1): 10-18.
- Luján, D. 2014. *Pseudomonas aeruginosa*: un adversario peligroso. *Acta bioquímica clínica latinoamericana*. Vol. 48(4): 465-474.
- Maguiña, C. 2016. Infecciones nosocomiales. *Acta Medica Peruana*. Vol. 33(3): 175-177.
- Medina, K., Sierra, C., Orellán, Y., Guevara, A. 2007. Contaminación extrínseca de soluciones parenterales y medicamentos en frascos multidosis. *Acta cient. Soc. Venez. Bioanalistas Esp*. Vol. 10(1): 3-8.

- Mirambell, A. 2015. Aspectos microbiológicos de *Burkholderia cepacia* complex en pacientes con fibrosis quística. [Documento en línea] Disponible en: https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2015/hdl_10803_329293/amv1de1.pdf [Diciembre 2022].
- Molina, J., López, R., Sánchez, V. 2019. Microbiología y Parasitología Médicas de Tay. M. E.
- Muñoz, J., Macías, A., Guerrero, F., Hernández, I., Medina, H., Vargas, E. 1999. Control de bacteriemia nosocomial pediátrica mediante un programa de cultivo de soluciones parenterales en uso. *Salud pública de México*. vol. 41(1): 32-37.
- Muñoz, J., Zapién, R., Ponce, S., Álvarez, J., Mosqueda, J., Gallaga, J., Macías, A. 2009. Contaminación endémica de soluciones parenterales en servicios pediátricos. *Revista de investigación clínica*. Vol. 61(5): 378-382.
- Muñoz, P., Valero, M. 2010. Nutrición parenteral. Disponible en: <https://docplayer.es/16423027-Eobjetivos-nutricion-parenteral-capitulo-pilar-gomis-munoz-maria-de-los-angeles-valero-zanuy.html> [Junio 2022].
- Paz, V., Mangwani, S., Martínez, A., Álvarez, D., Solano, S., Vázquez, R. 2019. *Pseudomonas aeruginosa*: patogenicidad y

resistencia antimicrobiana en la infección urinaria. *Revista chilena de infectología*. Vol. 36(2): 180-189.

Pérez, M. 2021. La pandemia silenciosa: resistencia bacteriana a los antibióticos. [Documento en línea] Disponible en: http://repositorioinstitucional.ceu.es/bitstream/10637/13083/1/Pandemia_Perez_2021.pdf [Diciembre 2022].

Perozo, A., Castellano, M., & Gómez, L. 2020. Infecciones asociadas a la atención en salud. *Enfermería Investiga*. Vol. 5(2): 48-61.

Pineda, S. 2003. Soporte nutricional en la atención primaria de salud. *Revista Cubana de Medicina General Integral*. Vol. 19(3): 0-0.

Ponce, H. 2019. Tipos De Soluciones Intravenosas. [Documento en línea] Disponible en: <https://idoc.pub/documents/tipos-de-soluciones-intravenosas-134wo1wo98n7> [Junio 2022].

Porres, N. y Ruiz, E. 2018. Microbiología Clínica. Ediciones Paraninfo, S.A. España.

Radice, M., Marín, M., Giovanakis, M., Vay, C., Almuzara, M., Limansky, A., Casellas, J., Famiglietti, A., Quinteros, M., Bantar, C., Galas, M., Kovensky, J., Nicola, F., Pasterán, F., Soloaga, R., Gutkind, G. 2011. Criterios de ensayo, interpretación e informe de las pruebas de sensibilidad a los antibióticos en los bacilos gram negativos no fermentadores de importancia clínica: recomendaciones de la Subcomisión de Antimicrobianos de la Sociedad Argentina de Bacteriología, Micología y Parasitología Clínicas,

- Asociación Argentina de Microbiología. *Revista argentina de microbiología*. Vol. 43(2): 136-153.
- Reyna, M. 2018. Evaluación de la resistencia a antibióticos en bacterias recuperadas de muestras clínicas de pacientes de un hospital nivel 2 de Hermosillo, Sonora. [Documento en línea] Disponible en: <http://148.225.114.120/bitstream/20.500.12984/2053/1/reynamurrietamanueleverardol.pdf> [Diciembre 2022].
- Rincón, H., Navarro K. 2016. Tendencias de resistencia antimicrobiana en patógenos aislados de infecciones nosocomiales. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. Vol. 54(1): 32-41.
- Rodríguez, J.; Cohrs, D. 2005. Microbiología: lo esencial y lo práctico. Organización panamericana de la salud. Guatemala.
- Romero, R. 2018. Microbiología y Parasitología Humana, bases etiológicas de las enfermedades infecciosas y parasitarias. Editorial Medica Panamericana. Ciudad de México, México.
- Ryder, C., Byrd, M., Wozniak, D. 2007. Papel de los polisacáridos en el desarrollo de biofilm de *Pseudomonas aeruginosa*. *Opinión actual en microbiología*. Vol. 10(6): 644–648.
- Salcedo, J. 2008. *Burkholderia cepacia* (B. cepacia). Nuevo patógeno de infecciones nosocomiales. Serie de casos clínicos. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología*. Vol. 28(1): 19-23.

APÉNDICE

APÉNDICE A

Universidad de Oriente.
Núcleo Bolívar.
Escuela de Ciencias de la Salud.
"Dr. Francisco Battistini Casalta".
Departamento de Parasitología y microbiología.

Ciudad _____, Mayo de 2022.

Señores del: _____.

Municipio _____, Estado Bolívar.

Reciban un cordial saludo, por medio de la presente, yo PONCIANA CEDEÑO, titular de la cédula de identidad 25.936.797., estudiante de la carrera de licenciatura en Bioanálisis en la Universidad de Oriente - Núcleo Bolívar, solicito respetuosamente se me permita el ingreso a las instalaciones del Complejo Hospitalario _____, con el fin de realizar toma de muestras en las soluciones parenterales para la realización de mi trabajo de grado, el cual está orientado a determinar la presencia del patógeno oportunista *Pseudomonas aeruginosa*, conocido por ser un importante agente en las infecciones asociadas a la atención en salud.

Sin más que agregar, me despido, esperando su pronta respuesta.

Ponciana Cedeño.

C.I.:25.936.797.

APÉNDICE B



Universidad de Oriente.
Núcleo Bolívar.
Escuela de Ciencias de la Salud.
"Dr. Francisco Battistini Casalta".
Departamento de Parasitología y microbiología.

Ciudad _____, Julio de 2022.

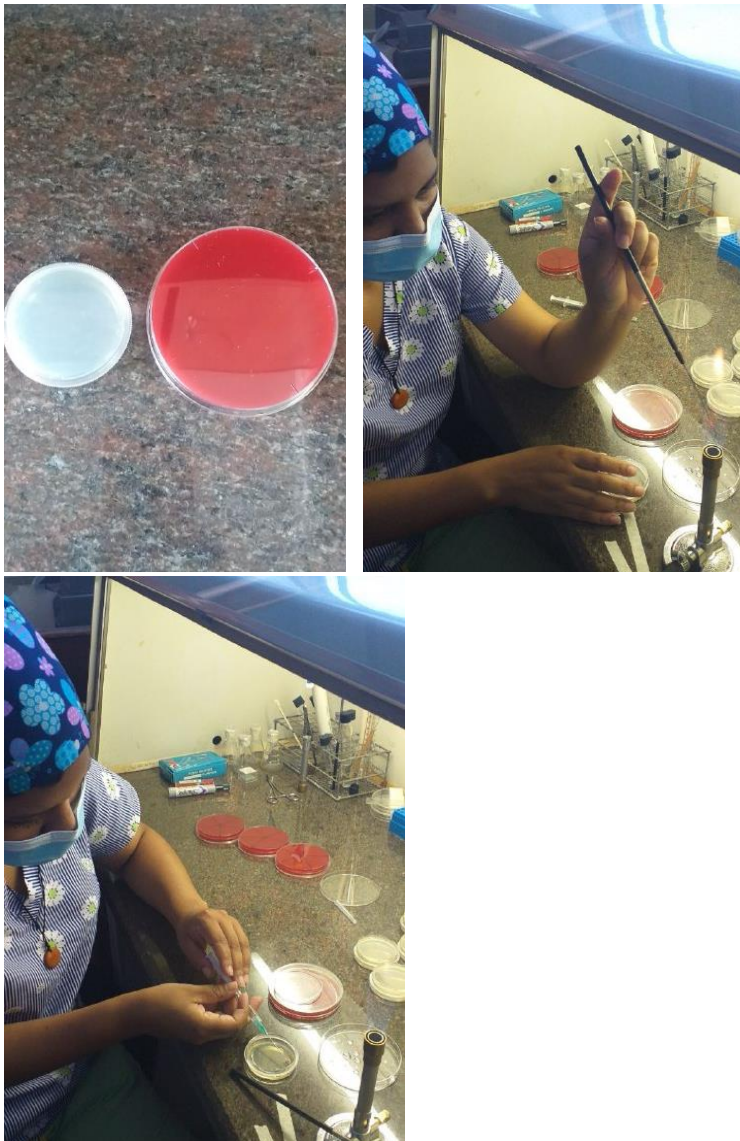
Complejo Hospitalario _____.

Municipio _____, Estado Bolívar.

[illegible]

ANEXO 1

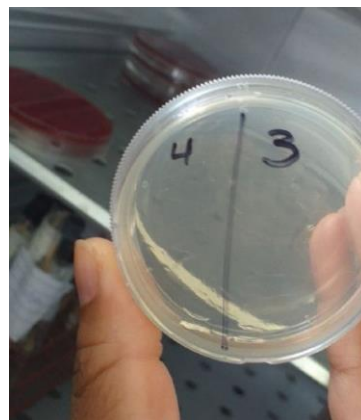
Siembra de muestras en agar sangre y agar cetrimida.





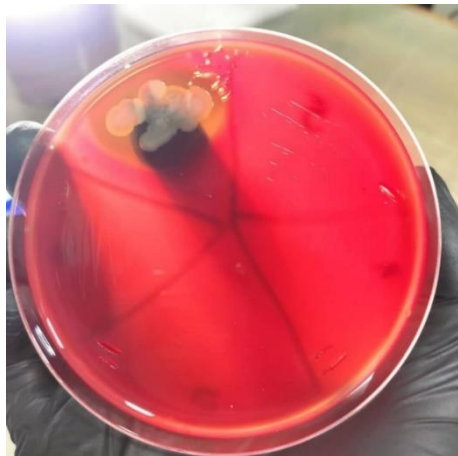
ANEXO 2

Crecimiento bacteriano en agar cetrimida.



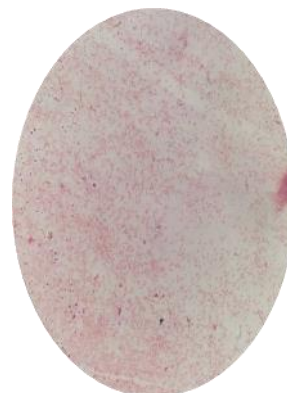
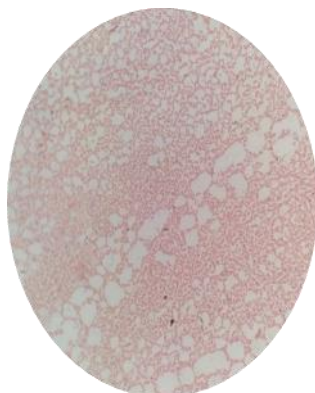
ANEXO 3

Crecimiento de bacteriano en agar sangre.



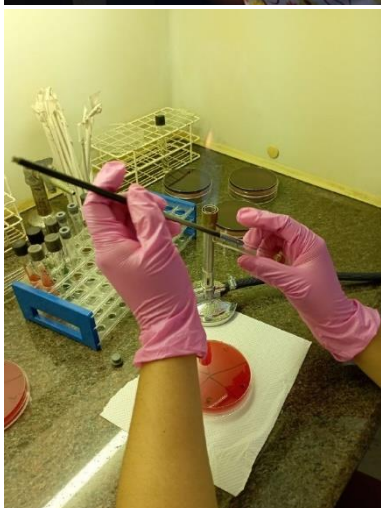
ANEXO 4

Tinción de Gram.



ANEXO 5

Pruebas bioquímicas.



ANEXO 6

Pruebas bioquímicas.



METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y
ASCENSO

TITULO	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> Y OTROS GÉRMENES CONTAMINANTES EN SOLUCIONES PARENTERALES EN SERVICIOS DE MATERNIDAD, GINECOLOGÍA, QUIRÓFANO Y CIRUGÍA DEL COMPLEJO HOSPITALARIO DR. RAÚL LEONI OTERO, “GUAIPARO”, CIUDAD GUAYANA Y EN EL SERVICIO DE GINECOLOGÍA DEL COMPLEJO HOSPITALARIO UNIVERSITARIO “RUIZ Y PÁEZ”, CIUDAD BOLÍVAR, ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA, DURANTE EL MES DE JULIO DE 2022.
---------------	---

APELLIDOS Y NOMBRES	CÓDIGO CVLAC / E MAIL
Br. Ponciana Del Valle Cedeño Guzmán	CVLAC: 25.936.797 EMAIL: ponciana.dvcg@gmail.com

PALABRAS O FRASES CLAVES: *Pseudomonas aeruginosa*, solución parenteral, infección asociada a la atención en salud.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y
ASCENSO

ÁREA y/o DEPARTAMENTO	SUBÁREA y/o SERVICIO
Parasitología y Microbiología	

RESUMEN (ABSTRACT):

Pseudomonas aeruginosa es un bacilo Gram negativo no fermentador de carbono, conocido por ser un importante patógeno de las infecciones asociadas a la atención en salud ya que pueden permanecer en distintas superficies, líquidos y equipos de uso médico en los distintos hospitales. Objetivo: Determinar *Pseudomonas aeruginosa* y otros gérmenes contaminantes en soluciones parenterales en servicios de Maternidad, Ginecología, Quirófano y Cirugía del Complejo Hospitalario Dr. Raúl Leoni Otero, “Guaiparo”, Ciudad Guayana y el servicio de Ginecología del Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez”, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, durante el mes de Julio del año 2022. Metodología: La metodología que se utilizó en esta investigación es experimental de corte transversal, con un total de 43 muestras estudiadas. Resultados: El hospital que presentó mayor índice de contaminación por gérmenes fue el Complejo Hospitalario Universitario Ruiz y Páez con un 38,9% (n=7/18), mientras que el índice de contaminación del Complejo Hospitalario Dr. Raúl Leoni Otero fue solo del 12,0% (n=3/25). En el Complejo Hospitalario Universitario Ruiz y Páez, Ciudad Bolívar, se aisló *Pseudomonas aeruginosa* en un 16,7%, *Burkholderia cepacia* en un 5,6%, *Staphylococcus* spp. en un 5,6%, *Bacillus cereus* en un 5,6% y *Candida* spp. en un 5,6%. A su vez, en el Complejo Hospitalario Dr. Raúl Leoni Otero, Ciudad Guayana, se aisló *Burkholderia cepacia* en un 8,0% y *Klebsiella* spp. en un 4,0%. La frecuencia de resistencia a antibióticos de *Pseudomonas aeruginosa* fue Trimetoprim/Sulfametoxazol (100,0%), Amoxicilina/Ácido Clavulánico (100,0%), Ciprofloxacina (100,0%), Gentamicina (66,7%), Meropenem (66,7%), Amikacina (66,7%) y Ceftazidima (66,7%); mientras que la frecuencia de resistencia a antibióticos de *Burkholderia cepacia* fue Ceftazidima (100,0%), Trimetoprim/Sulfametoxazol (66,7%) y Meropenem (66,7%). Conclusión: El 23,3% (n=10/43) de las muestras bajo estudio resultaron con crecimiento de gérmenes, existiendo mayor contaminación de soluciones parenterales en Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez”, mientras que el grupo bacteriano con mayor aislamiento fueron los Gram negativos (*Pseudomonas aeruginosa* y *Burkholderia cepacia*).

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y
ASCENSO

CONTRIBUIDORES:

APELLIDOS Y NOMBRES	ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU x	JU
Ivan Amaya	CVLAC:	12.420.648			
	E_MAIL	kapomchigo@gmail.com			
	E_MAIL				
Fernando Linares	ROL	CA	AS	TU	JU x
	CVLAC:	24.850.713			
	E_MAIL	fernando.lch17@gmail.com			
	E_MAIL				
Marielys Chahla	ROL	CA	AS	TU	JU x
	CVLAC:	15.468.033			
	E_MAIL	mchahla@gmail.com			
	E_MAIL				

FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:

2023	02	22
AÑO	MES	DÍA

LENGUAJE. SPA

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y

ASCENSO

ARCHIVO (S):

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
TESIS <i>Pseudomonas aeruginosa</i> Y OTROS GÉRMENES CONTAMINANTES EN SOLUCIONES PARENTERALES EN SERVICIOS DE MATERNIDAD, GINECOLOGÍA, QUIRÓFANO Y CIRUGÍA DEL COMPLEJO HOSPITALARIO DR. RAÚL LEONI OTERO, “GUAIPARO”, CIUDAD GUAYANA Y EN EL SERVICIO DE GINECOLOGÍA DEL COMPLEJO HOSPITALARIO UNIVERSITARIO “RUIZ Y PÁEZ”, CIUDAD BOLÍVAR, ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA, DURANTE EL MES DE JULIO DE 2022.	. MS.word

ALCANCE

ESPACIAL: Complejo Hospitalario Universitario “Ruiz y Páez” Servicio Ginecología.

TEMPORAL: 5 años

TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Licenciatura en Bioanálisis

NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Pregrado

ÁREA DE ESTUDIO: Departamento de Parasitología y Microbiología

INSTITUCIÓN:

Universidad de Oriente

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y

ASCENSO



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

Cumand, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI - 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SISTEMA DE BIBLIOTECA
RECIBIDO POR *[Firma]*
FECHA 5/8/09 HORA 5:30

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

JUAN A. BOLANOS CUMPELO
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

Apertado Correos 094 / Telfa: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumand - Venezuela

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y

ASCENSO



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO BOLÍVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
"Dr. FRANCISCO BATTISTINI CASALTA"
COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADO

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

DERECHOS

De acuerdo al artículo 41 del reglamento de trabajos de grado (Vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009)

"Los Trabajos de grado son exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente y solo podrán ser utilizadas a otros fines con el consentimiento del consejo de núcleo respectivo, quien lo participara al Consejo Universitario "

AUTOR(ES)

Br. Ponciana Del Valle Cedeño Guzmán
C.I. 25936797

AUTOR

Br.
C.I.

AUTOR

JURADOS

Prof. IVAN AMAYA
C.I.N. 12420648
TUTOR
KADUCHIS2@Gmail.com

Prof. FERNANDO LINARES
C.I.N. 24.850.713
JURADO
fernando.lch17@gmail.com

Prof. MARIELYS CHAHLA
C.I.N. 15468033
JURADO
mchahla@gmail.com

P. COMISIÓN DE TRABAJO DE GRADO



DEL PUEBLO VENIMOS / HACIA EL PUEBLO VAMOS

Avenida José Méndez c/c Columbo Silva- Sector Barrio Ajuro- Edificio de Escuela Ciencias de la Salud- Planta Baja- Ciudad Bolívar- Edo. Bolívar- Venezuela.
Teléfono (0285) 6324976