



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
POSGRADO

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN LABORATORIO CLÍNICO:
MENCIÓN MICROBIOLOGÍA CLÍNICA**

**MODALIDAD DE TITULACIÓN PROYECTO DE
DESARROLLO**

Trabajo de titulación previo a la obtención del grado académico de
Magister en Laboratorio Clínico mención Microbiología Clínica

Tema: Elaboración y Ejecución del manual para la toma de Cultivo de
tejido de úlceras de pie diabético en el servicio de Cirugía Vasculardel
Hospital General Latacunga.

Autor(a): Lcda. Magaly Johana Herrera Durán

Director(a): Med. Esp. Johana Susana Brito Zambrano

Ambato – Ecuador

2021

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

A la Unidad Académica de Titulación de Posgrado de la Facultad Ciencias de la Salud. El Tribunal receptor de la Defensa del Trabajo de Titulación presidido por el Dr. Especialista Jesús Onorato Chicaiza Tayupanta, e integrado por los señores: BQF. MG. Gabriela Pacha Jara y BQF.PH. D. Urbina Salazar Anabell del Rocío, designados por la Unidad Académica de Titulación de Posgrado de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Titulación con el Tema: Elaboración y Ejecución del manual para la toma de Cultivo de tejido de úlceras de pie diabético en el servicio de Cirugía Vascular del Hospital General Latacunga, elaborado y presentado por la señorita: Lcda. Magaly Johana Herrera Durán, para optar por el Grado Académico de Magister en Laboratorio Clínico, Mención Microbiología Clínica, según Resolución del CES: RPC-S0-32-No.537-2018; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la Universidad Técnica de Ambato.



Firmado electrónicamente por:
JESUS ONORATO
CHICAIZA
TAYUPANTA

Dr. Esp. Jesús Onorato Chicaiza Tayupanta
Presidente y Miembro del Tribunal de Defensa



Firmado electrónicamente por:
ANA
GABRIELA

BQF.MG GABRIELA PACHA JARA
Miembro del Tribunal de Defensa



Firmado electrónicamente por:
ANABELL DEL
ROCIO URBINA
SALAZAR

BQF.PH. D. URBINA SALAZAR ANABELL DEL ROCIO
Miembro del Tribunal de Defensa

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de Titulación presentado con el tema: Elaboración y Ejecución del manual para la toma de Cultivo de tejido de úlceras de pie diabético en el servicio de Cirugía Vascular del Hospital General Latacunga, le corresponde exclusivamente a la Lcda. Magaly Johana Herrera Durán, Autora bajo la Dirección de la Med. Esp. Johana Susana Brito Zambrano, Director del Trabajo de Titulación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



Firmado electrónicamente por:
**MAGALY JOHANA
HERRERA DURAN**

Lcda. Magaly Johana Herrera Durán
0503619637
AUTOR



Firmado electrónicamente por:
**JOHANA SUSANA
BRITO ZAMBRANO**

Med. Esp. Johana Susana Brito Zambrano
DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad Técnica de Ambato.



Firmado electrónicamente por:
**MAGALY JOHANA
HERRERA DURAN**

Lcda. Magaly Johana Herrera
0503619637
AUTOR



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN LABORATORIO CLÍNICO:
MENCION MICROBIOLOGÍA CLÍNICA**

INFORMACIÓN GENERAL

TEMA: Elaboración y Ejecución del manual para la toma de Cultivo de tejido de úlceras de pie diabético en el servicio de Cirugía Vasculardel Hospital General Latacunga.

AUTOR: *Magaly Johana Herrera Durán*

Grado académico: Licenciada

Correo electrónico: mherrera9637@uta.edu.ec

johah_27@hotmail.com

DIRECTOR: Med. Esp. Johana Susana Brito Zambrano

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.

- Línea de investigación aprobada en el programa de posgrado



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

DEDICATORIA

El proyecto de desarrollo se la dedico a dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en el intento ayudándome a enfrentar los problemas que se presentan día a día.

A mi familia ya que gracias a ellos soy quien soy, por enseñarme a tener valores, principios y perseverancia, mis padres por brindarme su apoyo y comprensión, mis hermanos por estar en los momentos más difíciles para cumplir con mis sueños y objetivos.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a mis hermanos y a mis padres ya que en todo el transcurso de mi vida estudiantil no lo hubiera logrado sin su apoyo incondicional.

Un agradecimiento a mi tutora por el tiempo y apoyo para culminar el proyecto de desarrollo, mis profesores por impartirme los conocimientos necesarios que me permitieron emplear en esta investigación.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE GENERAL	5
ÍNDICE DE GRAFICOS.....	7
RESUMEN.....	8
Abstract.....	9
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	10
1.1. Introducción:	10
1.2. Justificación:	12
1.3. OBJETIVOS	15
1.3.1. General	15
1.3.2. Específicos	15
CAPITULO II: ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	16
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO	24
3.1 Ubicación	24
3.2 Equipos y materiales	24
3.3 Fase preanalítica.....	27
3.4 Fase analítica.....	28
3.5 Fase postanalítica	29
3.6 Tipo de investigación	29
3.7 Prueba de Hipótesis - pregunta científica – idea a defender.....	30
3.8 Población o muestra:	30
3.9 Recolección de información:	32
3.10 Procesamiento de la información y análisis estadístico:	33



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

3.11	Variables respuesta o resultados alcanzados.....	33
CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN		34
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS		52
5.1	Conclusiones:.....	52
5.2	Recomendaciones	53
5.3	Bibliografía	55
5.4	ANEXOS	62

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico N° 1: Edad	34
Gráfico N° 2: Sexo de los participantes.....	35
Gráfico N° 3: Tipo de Muestra	36
Gráfico N° 4: Personal que toma la muestra.....	37
Gráfico N° 5: Calidad de la muestra.....	38
Gráfico N° 6: Tiempo transcurrido desde la toma de muestra hasta que llega al laboratorio	39
Gráfico N° 7: Almacenamiento - Transporte adecuado.....	40
Gráfico N° 8: Donde recibió educación referente a una toma adecuada de muestra	41
Gráfico N° 9: Siembra adecuada	42
Gráfico N° 10: Personal quien siembra la muestra.....	43
Gráfico N° 11: Dónde recibió educación referente a una siembra adecuada de muestra	44
Gráfico N° 12: Crecimiento Bacteriano.....	45
Gráfico N° 13: Patógeno Aislado	46

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS

RESUMEN

Introducción Las infecciones son una de las complicaciones habituales del pie diabético, un factor de riesgo de amputación y la causa más frecuente de estancia prolongada de estos pacientes, el diagnóstico de infección tiene gran importancia en la identificación del microorganismo y la clínica del paciente (Segovia-coronel et al., 2017). La importancia de implementar el manual para la toma de cultivo de tejido de úlceras de pie diabético ayuda a mejorar el orden en las actividades prácticas y estandarizar la documentación asociada a todos los procesos, además de disminuir errores que pueden llegar a confundir un eventual diagnóstico médico.

Objetivo Implementar un manual para la toma de muestras de cultivo de tejido de úlceras en pacientes con diagnóstico de pie diabético en el Servicio de Cirugía Vascular del Hospital General Latacunga.

Metodología El presente estudio es un diseño no experimental, de corte transversal, observacional, debido a que se recolectarán datos en un tiempo determinado sin intervenir en el ambiente donde realizarán la toma y procesamiento de muestras de cultivos de hisopados/tejido de úlceras en pacientes con diagnóstico de pie diabético del servicio de Angiología del Hospital General de Latacunga.

Resultados se obtuvo un incremento del 31.11% en muestras procesadas con éxito gracias a la aplicación del manual, alcanzando el 88.89% de muestras adecuadas para el estudio microbiológico adecuado (40 muestras), con ello mejorando el diagnóstico clínico y contribuyendo al tratamiento antibiótico correcto.

Conclusiones Es de gran importancia la constante capacitación de todo el personal de salud involucrado en el proceso de toma de muestras de tejido de cultivo de pie diabético, además de la secuencial actualización del manual elaborado.

Palabras Claves:

Infección, microorganismos, pie diabético, manual para la toma de muestras, capacitación continua.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

ABSTRACT

Introduction Infections are one of the usual complications of diabetic foot, a risk factor for amputation and the most frequent cause of extended stay of these patients, the diagnosis is very important as well as the identification of the microorganism and the patient's clinic (Segovia -Coronel et al., 2017). The importance of implementing the manual for taking diabetic foot ulcer tissue crop samples helped to improve order in practical activities and standardize the documentation associated with all processes, in addition to reducing errors that could confuse an eventual medical diagnosis.

Objective. To implement a manual for taking tissue crop samples from ulcers in patients diagnosed with diabetic foot in the Vascular Surgery Service of the Latacunga General Hospital.

Methodology This study is a non-experimental, cross-sectional, observational design, due to the fact that data will be collected in a certain time without intervening in the environment where the collection and processing of crop samples of swabs/ulcer tissue in patients will be carried out. Diagnosis of diabetic foot of the Angiology service of the General Hospital of Latacunga. The results obtained an increase of 31.11% in successfully processed samples thanks to the application of the manual, reaching 88.89% of adequate samples for the proper microbiological study (40 samples), thereby improving clinical diagnosis and contributing to correct antibiotic treatment.

Conclusion The constant training of all the health personnel involved in the process of taking samples of diabetic foot ulcer tissue crop samples, is of great importance, in addition to the sequential updating of the elaborated manual.

KEYWORDS:

Infection, microorganisms, diabetic foot, manual for taking samples, continuous training.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

**CAPÍTULO I:
EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

1.1. Introducción:

La Diabetes Mellitus es considerada una patología de hiperglucemia con el mayor porcentaje de morbimortalidad a nivel mundial por las innumerables complicaciones tanto micro como macrovasculares que produce. Según la OMS (diciembre 2020) la diabetes ha pasado a ser una de las 10 causas principales de defunción (novena causa de mortalidad a nivel mundial), tras un importante aumento porcentual del 70% desde 2000. La diabetes también es responsable del mayor aumento de muertes por sexo, se describe entre las 10 causas principales en sexo masculino, con un incremento del 80% desde 2000 (OMS, 2020; ONU, 2020).

En Ecuador constituyó la segunda causa de mortalidad en el 2019 (4890 muertes), en el 2020 se describió como la cuarta causa de mortalidad (7900 muertes) posterior a las identificadas por COVID-19 y enfermedades isquémicas del corazón, está asociada a problemas a largo plazo, causando una serie de problemas en los órganos de la economía humana, estableciendo uno de los principales factores de morbimortalidad (Cañarte Alcívar et al., 2016; INEC, 2019, 2020).

La diabetes mellitus produce complicaciones agudas y crónicas. Las crónicas se clasifican en macrovasculares (equivalente a arteriosclerosis), microvasculares y mixtas (pie diabético), que aparece como consecuencia de la neuropatía y/o de la afección vascular de origen microangiopático. Las repercusiones de las complicaciones macrovasculares presentan un incremento de 3 a 4 veces en la morbimortalidad cardiovascular, constituyendo la principal causa de muerte en los diabéticos, a diferencia las repercusiones de las complicaciones microvasculares y del pie diabético afectan notablemente a la calidad de vida de estos pacientes a la vez que comportan un elevado coste para el sistema sanitario (Mediavilla Bravo, 2017).

Se define pie diabético como una alteración clínica de base etiopatogénica neuropática

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

e inducida por la hiperglucemia mantenida en la que, con o sin coexistencia de isquemia, y previo desencadenante traumático, produce lesión y/o ulceración del pie, pequeños traumatismos provocan la lesión tisular y la aparición de úlceras. La presencia de una neuropatía periférica, una insuficiencia vascular y una alteración de la respuesta a la infección hace que el paciente diabético presente una vulnerabilidad excepcional a los problemas de los pies (Mediavilla Bravo, 2017).

La diabetes mellitus constituye una de las principales causas de amputación no traumática de los pies. La prevalencia de amputaciones entre los diabéticos es del 2% y la incidencia de úlceras del 6%. El riesgo de desarrollo de úlceras aumenta en los pacientes con una evolución de la diabetes superior a 10 años, de sexo masculino, con un escaso control metabólico y que presentan complicaciones cardiovasculares, oculares o renales (National Institute for Health and Care Excellence (NICE), 2015; Tobalem & Uçkay, 2018).

La importancia de la aplicación de guías de práctica clínica, protocolos y manuales es un tema de máxima actualidad para los profesionales sanitarios, ya que permite mejorar la atención brindada a los usuarios del sistema de salud tanto en el diagnóstico como el tratamiento adecuado. La implementación del manual para la toma de cultivo de tejido de úlceras de pie diabético en el Laboratorio Clínico del Hospital General Latacunga, es beneficioso en múltiples aspectos: se puede incrementar el orden en las actividades prácticas y estandarizar la documentación asociada a todos los procesos, además de asegurar que los procesos se realizan de la misma manera y estén dentro de una dinámica continua de revisión y actualización (Cappuccino, 2019).

El problema científico asumido en nuestra investigación se relaciona con la elevada prevalencia de pacientes con diagnóstico úlceras de pie diabético en el Hospital General Latacunga y su diagnóstico microbiológico erróneo y por ende el incremento de resistencia bacteriana en el medio; para sustentar esta situación se diseña esta investigación con el propósito de implementar un manual para la toma de muestras de cultivo de tejido de úlceras en pacientes con diagnóstico de pie diabético en el Servicio de Cirugía Vascular del Hospital General Latacunga.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS

1.2. Justificación:

El país cuenta con un amplio marco legal y normativo concerniente a la garantía del derecho a la salud, la estructuración del Sistema Nacional de Salud y la protección de grupos poblacionales. De igual manera el Ecuador ha suscrito Acuerdos Internacionales que se orientan a la garantía y cuidado integral de la salud de la población. La Constitución de la República, la Agenda Social de Desarrollo Social y los Objetivos del Desarrollo Sustentable, están entre los principales instrumentos normativos que guían la construcción del Modelo de Atención Integral Familiar, Comunitario e Intercultural de Salud (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2012).

La Constitución aprobada en el 2008 en Montecristi constituye el marco normativo que rige la organización y vida democrática del país, representa un nuevo pacto social para la garantía y ejercicio de los derechos y responsabilidades en función del logro del Buen Vivir, el Sumak Kausay, que en la actualidad es sustituido por el Plan Nacional de Desarrollo Toda una Vida. Desde la perspectiva de una concepción integral de la salud y de la visión integradora del marco constitucional, varios de sus capítulos y articulados establecen derechos y garantías que se relacionan con la generación de condiciones saludables, así el artículo 32 hace referencia a la salud como un derecho, el artículo 35 menciona garantizar una atención prioritaria y especializada a los grupos poblaciones (Ecuador, 2008).

En cuanto a los objetivos de los Objetivos del Desarrollo Sustentable, constituyen un acuerdo y compromiso de las naciones del mundo para impulsar acciones para la reducción de la pobreza, el mejoramiento de las condiciones de salud, educación y la protección ambiental, que se concretaron en la Declaración del Milenio suscrita por los países miembros de las NNUU y que establece 8 objetivos y metas a ser cumplidas hasta el año 2015. El objetivo de nuestra investigación se incluye en el objetivo 6 que refiere Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades (ONU, 2015).

En la actualidad se encuentra vigente el Plan Nacional de Desarrollo Toda una Vida, en el Eje 1: Derechos para todos durante toda una vida, describe el Objetivo 1:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS

Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas; en él se incluye el propósito de nuestro proyecto de desarrollo que es establecer normativas para el logro de la calidad de vida de las personas con diagnóstico de pie diabético mediante un tratamiento microbiológico adecuado que permita un tratamiento oportuno y eficaz, disminuyendo complicaciones y costos sanitarios e incrementado la calidad de vida (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017).

En Ecuador la Diabetes Mellitus es causa importante de morbimortalidad, así en el Hospital General Latacunga la prevalencia de pacientes con diagnóstico de pie diabético es relativamente alta, llegando a observarse alrededor de 100 pacientes por año, que corresponden al 25% de las atenciones médicas en la especialidad de Angiología. Como se conoce cada centro sanitario posee un microbiota propio y sus características implícitas, que son importantes identificar para un apropiado tratamiento antimicrobiano.

El diagnóstico oportuno permite disminuir las tasas de complicaciones de las infecciones del pie diabético, ya que con una microbiología puntual el tratamiento antimicrobiano puede ser específico y por lo tanto las tasas de resistencia microbiana disminuyen importantemente, aportando así a la calidad de vida del paciente como al sistema sanitario (Pérez Pérez, 2018).

El diagnóstico microbiológico adecuado se alcanza con la realización de diversos métodos diagnósticos, en el campo de la microbiología incluyen hisopado, cultivo de tejidos de úlceras, biopsias, etc. De las pruebas mencionadas se considera como el gold estándar el cultivo de tejido de úlceras y biopsia de lesión ya que cuenta con especificidad de 97,67% y sensibilidad de 73,68%, por ello es importante instaurar de forma rutinaria la toma de las mismas para conocer el perfil epidemiológico específico del microbiota de estos pacientes, su sensibilidad y resistencia microbiológica (Fong et al., 2018).

La aplicación de normativas establecidas (protocolos, manuales) en el Laboratorio Clínico, permite mejorar la calidad de información obtenida de los diferentes



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

procedimientos tanto diagnósticos como terapéuticos realizados en el área de Microbiología. En el Laboratorio Clínico toda la información diagnóstica que puede proporcionar depende de la calidad de la muestra recibida. Por ello, una toma mal realizada, pobremente recogida o mal transportada determinará un posible fallo en la recuperación de los agentes patógenos o del microbiota normal, que puede inducir a errores diagnósticos, e incluso a un tratamiento inadecuado del enfermo, por lo que es importante intervenir en el comportamiento del personal sanitario que cumple con estas actividades (Cappuccino, 2019).

La aplicación permanente de guías clínicas permite controlar todas las actividades que se realizan en las áreas consideradas como de apoyo (dotación de insumos, mantenimiento de equipos, logística, bioseguridad) que se necesitan para poder desempeñar las actividades prácticas. Todo ello favorece a que el personal involucrado en los procesos conozca como debe realizar las actividades, lo cual facilita el trabajo diario y la formación continua del personal (Rojas Solórzano et al., 2020).

El Área de Laboratorio Clínico obtendrá como beneficios una mayor confiabilidad de los resultados obtenidos de las actividades prácticas preanalítica, analítica, y postanalítica mejorando la calidad de los resultados y beneficiando a los pacientes al recibir una mejor y eficaz atención, incremento de la satisfacción por parte de los médicos del Servicio de Cirugía Vascular por obtener resultados confiables en cuanto a patógenos causantes de infecciones de pie diabético, mejoramiento de su imagen profesional debido a que el proceso de análisis microbiológico se realiza bajo estándares de calidad contribuyendo al diagnóstico adecuado y oportuno de los agentes patógenos causales de las patologías, una documentación ordenada en caso de revisión por parte del personal sanitario implícito en la actividad, la minimización de errores y la optimización de los recursos dotados por el Hospital General Latacunga (Hernández Macías et al., 2019).

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. General

Implementar un manual para la toma de muestras de cultivo de tejido de úlceras en pacientes con diagnóstico de pie diabético en el Servicio de Cirugía Vascular del Hospital General Latacunga.

1.3.2. Específicos

- Identificar los causales erróneos que realiza el personal sanitario tanto de los servicios de Cirugía Vascular en la toma de muestras de cultivos de hisopados/tejido de úlceras, como de Laboratorio Clínico en el procesamiento de las mismas.
- Diseñar un manual para la toma adecuada de cultivo de muestras en el área de Cirugía Vascular y su posterior análisis microbiológico en el área de Laboratorio Clínico del Hospital General Latacunga.
- Capacitar con el manual objetivo de esta investigación al personal responsable de la actividad de la toma, transporte y procesamiento de muestras de pacientes con diagnóstico de pie diabético.
- Cuantificar el impacto de la aplicación del manual por los profesionales de la salud en las diferentes actividades que permiten el diagnóstico microbiológico de úlceras de pie diabético en pacientes del Hospital General Latacunga.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

**CAPITULO II:
ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

Según la asociación Americana de la Diabetes los criterios que definen a una persona diabética consisten en unas cifras de glucosa en sangre igual o superior a 126mg/dl, que la hemoglobina glicosilada sea superior al 6,5% o que la glucemia en un test de sobrecarga oral de glucosa sea igual o superior a 200 mg/dl (ADA, 2020; NationalInstitute forHealth and Care Exelence, 2019).

Según la Organización mundial de la Salud alrededor de 15% de los pacientes diabéticos tendrá en el transcurso de la enfermedad úlceras en las extremidades inferiores, la mitad de estos pacientes que presenten una úlcera única subsecuentemente desarrollarán otra úlcera, y un tercio de estas úlceras ocasionarán amputación de la extremidad. La incidencia de úlceras de pie en personas con diabetes se estimó recientemente en un 25%; esto implica un aumento importante respecto del 2003 donde era del 15%. La prevalencia a nivel mundial de la patología “pie diabético” varía entre el 1,3%-4,8%. En estudios que refieren esta cifra a países desarrollados el rango oscila según el sexo, edad y tipo de población entre el 4%-10%. Cada año aproximadamente 4 millones de personas con diabetes desarrollan una úlcera, y estas preceden el 85% de las amputaciones(Organización Mundial de la Salud. OMS, 2016).

La Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular, el pie diabético, como una alteración clínica de base neuropática, inducida por una hiperglucemia mantenida, con o sin la existencia de isquemia, y con un desencadenante traumático que produce una lesión y/o ulceración en el pie. La prevalencia de las ulceras en pie diabético en países desarrollados varía según el sexo, la edad y la población de 4 a 10 %. Se ha establecido una incidencia correspondiente del 2,2 al 5,9 %. Se calcula que un 15 % de los diabéticos sufrirán amputaciones si previamente han padecido una ulceración en el pie. La prevalencia en la neuropatía periférica (polineuropatía periférica en calcetín), factor de riesgo prevalente en la formación de ulceraciones, oscila entre el 30 y el 70 %. La prevalencia en patología vascular periférica en diabetes, se calcula entre 10-20 %. El

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS

pie diabético es un importante problema de salud pública. La tasa de amputaciones de miembros inferiores sigue siendo muy elevada, incluso en los países de alto nivel socioeconómico (National Institute for Health and Care Excellence (NICE), 2015; National Institute for Health and Care Excellence, 2019).

Al Benwan Jesús y otros, en un estudio sobre la microbiología del pie diabético infectado en un hospital general de Kuwait, reportaron que la mayoría de las infecciones leves eran monomicrobianas, causadas por cocos grampositivos aerobios tales como *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus* *pp.*; y que la mayoría de las infecciones graves resultaban polimicrobianas, causadas por bacterias aerobias cocos Gram positivos y bacilos Gram negativos como *Pseudomonas Spp.*, *Escherichia coli*, *Klebsiella Spp.*, *Proteus Spp.* y anaerobios (Jesús et al., 2021).

En el estudio realizado por García Herrera Arístides et al. mencionan que el promedio de microorganismos aislados se incrementó en relación con la severidad de la infección del pie diabético, con mayor incremento en el aislamiento hecho por el hisopado superficial. El hisopado superficial posee pobre correlación con los gérmenes aislados mediante el cultivo de la biopsia de los tejidos profundos. Las muestras deben ser obtenidas preferentemente por curetaje. En el diagnóstico de la infección del pie diabético es de gran utilidad, por su rapidez y concordancia con los resultados del cultivo, efectuar siempre una tinción de Gram a partir del mismo sitio (García Herrera et al., 2020).

En la investigación realizada por Gast, Pincay, Secaira y Zamora bajo el tema “Microorganismos de importancia epidemiológica en pacientes con pie diabético infectado en la localidad de Portoviejo” señalan el tipo de estudio es de diseño analítico, observacional y de corte transversal, en una muestra de 80 pacientes entre las edades de 50 a 83 años, formada por 43 personas de sexo femenino y 37 del sexo masculino. Se inocularon las muestras en los medios de cultivos como Agar Sangre de cordero, MacConkey, Agar Sabouraud, y se incubaron a 37° C durante 24 horas, posteriormente se realizó el antibiograma por método de difusión de discos, finalmente

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

se efectuó la interpretación de la sensibilidad y resistencia a los diferentes antibióticos. De acuerdo con los microorganismos aislados se encontraron bacterias como *Klebsiella pneumoniae* en un 21% de pacientes, y *Pseudomonas aeruginosa* en un 14%; hongos como *Cándida albicans* en un 32% y *Cándida tropicalis* en un 33% siendo este último el germen más predominante. Detectar los microorganismos y su perfil microbiológico en infecciones de pie diabético es una información imprescindible desde el punto de vista epidemiológico para evitar un inadecuado tratamiento antibiótico empírico y posibles complicaciones como amputaciones (Gast et al., 2019).

Ochoa et al. indica en su artículo “Tipos de Bacterias en Cultivos de Secreción de Pie Diabético en Pacientes de Manzanillo, Colima, México” Se encontraron diferencias en la tipificación Gram, así como en los tipos de bacterias encontrados, las resistencias fueron las esperadas en algunos tipos de cepas, sin embargo, se encontraron grandes resistencias a fármacos de segunda y tercera línea, pero también se pudo observar que aún existen fármacos de primera línea con los que se pueden contar y fármacos poco utilizados que aún, no generan resistencia a ningún tipo de bacteria. Sea cual sea el patógeno causante de la infección en las heridas por pie diabético, es de vital importancia realizar protocolos de detección al momento que el paciente asiste a la consulta, ya que esto marcará la diferencia entre una pronta recuperación por intervención temprana y no una complicación o graves secuelas (Ochoa Emmanuel, García Elda, Ascencio Raúl, 2018).

Según los autores Rojas Solórzano et al. El objetivo de este trabajo fue caracterizar las bacterias con mayor frecuencia en pacientes con pie diabético ingresados al Hospital del IESS de la ciudad de Machala, Ecuador, mediante realización de análisis microbiológicos y empleo de antibiograma para la medición de sensibilidad y resistencia de estas bacterias. Se realizó un estudio tipo experimental, descriptivo transversal. Se identificaron 81 casos de bacterias, el 77,5% fueron Gram negativas como *E. Coli*, *Klebsiella Pneumoniae* y *Pseudomona Aeruginosa*, con 20,6%. Los

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS

Gram positivos, el 44,4% representa a *S. epidermidis*, 27,8% pertenece a *S. Betahemolítico*, *S. Aureus* con 16,7% mientras que el 11,1% constituyen las bacterias *Enterobacter Spp.* En los resultados del cultivo, las bacterias más frecuentes fueron bacterias Gram Negativas como *Pseudomona Aeruginosa*, *E. coli*, *K. Pneumoniae* con 20,6%. Según el antibiograma, los medicamentos con mayor resistencia son Ciprofloxacino y Ceftriaxona, y los medicamentos con mayor sensibilidad bacteriana Amikacina, Imipenem y Piperazilina + Tazobactam (Rojas Solórzano et al., 2020).

En el documento científico realizado por Bayo y otros con el tema Diagnóstico microbiológico de las infecciones de heridas crónicas establece los pasos adecuados para obtener una muestra de calidad apropiada, dentro de los que mencionan: tomar en cuenta criterios de infección clínica, limpiar con suero fisiológico y desbrida la herida antes de obtener la muestra, obtener una muestra de tejido mediante raspado o biopsia del fondo de la úlcera tras desbridarla, aspirar cualquier colección purulenta con jeringa y aguja estériles, enviar rápidamente las muestras en contenedores estériles adecuados, evitando la desecación, y a ser posible en un medio de transporte que permita la recuperación de anaerobios. A la vez indican que evitar: Cultivar material procedente de lesiones sin criterios de infección, salvo con fines epidemiológicos, obtener una muestra para cultivo sin limpiar ni desbridar previamente la herida, obtener una muestra para cultivo mediante toma superficial con torunda (Bayo et al., 2022).

Según el manual realizado por el Servicio de salud Metropolitano Occidente Hospital San Juan de Dios cuyo objetivo fue dar a conocer las instrucciones básicas para la recolección, transporte y conservación de las muestras enviadas al laboratorio de microbiología para su procesamiento, Las actividades detalladas incluyen indicación de la muestra, elaboración de la orden del examen, toma de la muestra microbiológica, recepción de la muestra, aceptación o rechazo de la muestra y supervisión de la toma de muestras. Según el manual realizados las indicaciones relevantes son: lavar cuidadosamente la superficie de la herida por arrastre mecánico, eliminar detritus y

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

secreción superficial, con la torunda frotar la parte más profunda, evitando el contacto con la piel adyacente e introducir la torunda inmediatamente en el medio de transporte(Hospital S A N Juan De Dios, 2014).

López menciona en su manual con el tema Manejo y transporte de muestras en microbiología, que las muestras de tejidos blandos deben tener un control de calidad en el laboratorio clínico lo que implica un control preanalítico, es decir, anterior a la obtención de la muestra. La exactitud comienza al asegurarse una obtención adecuada de ésta mediante la utilización de recipientes apropiados para su recolección y otras técnicas. Hay que tener en cuenta que una vez que se haya obtenido la muestra, pueden originarse errores en su transporte y manejo. El medio de transporte habitual es el tioglicolato, además es frecuente usa medio de Stuart(López, 2015).

Wang. Menciona que uno de los problemas secundarios más graves, dado el efecto en la calidad de vida de los diabéticos, es la aparición de úlceras en los pies de estos pacientes, como consecuencia del efecto sostenido en el tiempo de dos entidades crónicas: la neuropatía periférica y la insuficiencia vascular, en concreto la entidad conocida como “pie diabético”, es el resultado del efecto combinado de la angiopatía, la neuropatía y el mayor riesgo de infecciones, junto con el efecto de las presiones intrínsecas y extrínsecas secundarias a malformaciones óseas en los pies (Wang et al., 2020).

El Consenso Internacional sobre pie diabético del 2015 proporciona la siguiente definición de pie diabético: infección, ulceración o destrucción de tejido profundo del pie asociado con neuropatía y/ o arteriopatía periférica de los miembros inferiores en el paciente diabético (Lipsky et al., 2012; Tobalem & Uçkay, 2018).

El diagnóstico temprano y adecuado permite un tratamiento oportuno, es así que en el Hospital General Latacunga para el diagnóstico microbiológico de las úlceras de pie diabético se usa rutinariamente el hisopado/ tejido de úlceras de la lesión, sin embargo, en numerosas ocasiones el crecimiento bacteriano es nulo o insuficiente para proporcionar una adecuada identificación microbiológica causal (Silva et al., 2018).

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

La bibliografía científica sugiere que el gold estándar para el diagnóstico microbiológico de infecciones de úlceras de pie diabético está dado por cultivo de tejido de úlceras seguido de biopsias de la lesión; puesto que permiten identificar género y especie de los microorganismos aislados mediante cultivos y pruebas bioquímicas, lo que llevará a un tratamiento específico y temprano, por lo tanto, una disminución en días de estancia hospitalaria, gastos sanitarios y morbilidad (Paul A. Granato Verna Morton, 2014).

La importancia de realizar los cultivos de tejido es la identificación adecuada de microorganismos presentes en las heridas con infección clínica o que no cicatrizan adecuadamente, proveen información sobre la diversidad de cepas existentes y sobre la posibilidad de sinergia entre ellas. Se ha visto que la presencia de microbiota polimicrobiana en una herida tiene más importancia que la presencia de un determinado patógeno, ya que el microbiota mixto aerobia - anaerobia determina el desarrollo de sinergia entre los distintos microorganismos, lo que facilita el desarrollo de la infección y sus respectivas complicaciones (Barquilla García et al., 2010).

Como es conocido la resistencia bacteriana cada día presenta un incremento importante por diversos factores, uno de ellos es la identificación inadecuada e inoportuna de los microorganismos causales de determinadas infecciones que influye directamente en la prescripción inadecuada de antimicrobianos (WHO, 2014).

La resistencia a los antimicrobianos es un dilema global que amenaza la salud y la seguridad de las poblaciones en todos los países del mundo, aunque la amenaza es más inminente debido a la resistencia antibacteriana a los antibióticos de uso común para las infecciones que se observan con regularidad en los hospitales, es más frecuente y generalizada e involucra un amplio espectro de microbios en la comunidad (Araki et al., 2020).

Los datos sobre los patrones de resistencia de las bacterias de importancia para la salud pública fueron publicados por la OMS desde el 2014, los mismos que van actualizándose de forma anual, es así que entre los datos sobresalientes destaca los

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

obtenidos para *E. coli*, *K. pneumoniae* y *S. aureus* que muestran la proporción de resistencia a los fármacos antibacterianos especificados de uso común excedía el 50% en muchos entornos, dos de estos patógenos usualmente son identificados en úlceras de pie diabético (Benavent et al., 2018).

Por ello la importancia de instaurar un método diagnóstico oportuno para la identificación de la etiología bacteriana y con ellos su tratamiento específico, ya que como es conocido el fracaso del tratamiento debido a la resistencia a los medicamentos disponibles es una realidad tanto en atención primaria como a nivel hospitalario (WHO, 2014).

Sin embargo, dada la incertidumbre sobre la representatividad y las considerables brechas en la cobertura, la magnitud del problema tanto a nivel poblacional como mundial no está clara. Tampoco está claro hasta qué punto las diferencias en los datos informados para algunas combinaciones de bacterias y fármacos antibacterianos reflejan diferencias reales en los patrones de resistencia o son atribuibles a diferencias en el muestreo de pacientes (Hochlenert et al., 2018; Pemayun & Naibaho, 2017).

Por ello con la presente investigación se pretende establecer estándares de vigilancia y diagnóstico microbiológico oportuno de la infección de pie diabético, para de esta manera contribuir con medidas adecuadas para preservar la eficacia de medicamentos existentes y disminuir el impacto económico y sanitario general (Blanes et al., 2012).

El laboratorio clínico a ser una área auxiliar de diagnóstico para la parte médica permite la obtención de información sobre el estado de salud de una persona mediante el estudio de muestras biológicas, para ello se desarrolla una secuencia de procesos en los cuales el laboratorio utiliza recursos tales como personal, instrumentos, métodos y materiales para transformar elementos de entrada que en este caso son muestras clínicas en elementos de salida que son los resultados e informes de los análisis realizados (Araki et al., 2020).



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

En esta secuencia la calidad está influenciada por cada una de las acciones en las distintas etapas del proceso, acciones tales como precisión, exactitud, correlación clínica, tiempo de reporte de resultados, costos y precio competitivo, de la combinación equilibrada depende el rendimiento adecuado del laboratorio.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

**CAPITULO III:
MARCO METODOLÓGICO**

3.1 Ubicación

El Hospital General Latacunga es un establecimiento de salud perteneciente a la red de salud pública, ubicado en las calles Hermanas Páez y Dos de mayo en la ciudad de Latacunga, provincia de Cotopaxi, que oferta servicios de salud correspondiente al segundo nivel de atención; cuenta con 256 camas distribuidas para las distintas especialidades médicas.

3.2 Equipos y materiales

Para la ejecución de la investigación se requiere de observación por parte del maestrante, de diversos equipos y materiales por parte del personal en estudio en las diferentes fases de la realización de los cultivos de tejido, es así:

a. Toma de muestras de cultivo de hisopado / tejido de úlceras de pie diabético por parte del servicio de Cirugía Vascular son necesarios los siguientes equipos y materiales:

Equipos:

- Camilla

Materiales:

- Guantes estériles
- Medios de transporte (Tioglicolato, BHI o Stuart)
- Hisopos estériles
- Gasas
- Gluconato de clorhexidina al 4 %



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

- Solución salina
- Pinzas estériles (bisturí # 11)
- Bandeja estéril
- Transportador, debidamente identificado

b. Equipos y materiales para el procesamiento de muestras por parte del personal del Laboratorio Clínico:

Equipos

- Estufa
- Refrigeradora
- Autoclave
- Microscopio
- Mechero
- Asas Calibradas

Materiales

- Cajas mono Petri
- Cajas bi Petri
- Agares Sangre, MacConkey, Müller Hinton
- Agares pruebas bioquímicas: TSI, SIM, lisina, citrato
- Bilis esculina



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

- Discos de antibióticos
- Medios de transporte (Tioglicolato, BHI o Stuart con muestra)
- Tubos de vidrio
- Tubera

c. Equipos y materiales para la implementación del Manual para la toma hisopado / cultivo de úlceras de pie diabético:

Equipos

- Computadora
- Impresora
- Escáner
- Infocus

Materiales

- Hojas
- Internet
- Carpetas
- Marcadores, esferos, refrigerio.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Para el cumplimiento de las diferentes actividades del Laboratorio Clínico comprende de tres fases:

3.3 Fase preanalítica

Etapa previa a la realización de un análisis de laboratorio. Abarca el período comprendido desde que el médico llena la solicitud de análisis, hasta que la muestra llega al puesto de trabajo donde va a ser analizada.

Las etapas que forman parte de esta fase son:

- Solicitud de análisis por parte del médico
- Recolección de muestras de hisopados/cultivo de tejido de úlceras de pie diabético.
- Transporte de muestras con el medio adecuado (tioglicolato, BHI, Stuart)
- Registro de datos del paciente y el tipo de muestra.
- Recepción y distribución de muestras (área de microbiología)(Laura Carmona Salazar, 2015).

La muestra que cumplen los criterios de calidad son:

- Fecha y hora de obtención de la muestra
- Tamaño del tejido adecuado de 3 a 4 mm
- Toma representativa de la o las lesiones
- Muestra apropiada solamente si hay criterios de infección clínica
- Limpiar con suero fisiológico o Gluconato de clorhexidina al 4 % y desbridar la herida antes de obtener la muestra



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

- Obtener una muestra de tejido mediante raspado o biopsia del fondo de la úlcera tras desbridarla
- Enviar rápidamente las muestras en contenedores estériles adecuados, evitando la desecación, con tioglicolato o BHI, que permita la recuperación de anaerobios.

Las muestras que no cumplen los criterios de calidad son:

- Cultivar material procedente de lesiones sin criterios de infección, salvo con fines epidemiológicos
- Obtener una muestra para cultivo sin limpiar ni desbridar previamente la herida
- Obtener una muestra para cultivo mediante toma superficial con torunda
- Muestras contaminadas con agentes externos de la piel
- Cantidad insuficiente de tejido
- Envases rotos
- Muestra de tejido de úlceras si medio de enriquecimiento (Bayo et al., 2022).

3.4 Fase analítica

Incluye toda la etapa del procesamiento analítico propiamente dicho, así como las medidas de aseguramiento de la calidad que se toman en la misma. En esta fase abarca todos los procedimientos relacionados directamente con el procesamiento de la muestra. (Laura Carmona Salazar, 2015).

- Siembra (por agotamiento)
- Incubar a 37 grados centígrados



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

- Antibiograma (con escala de macFarland)
- Pruebas bioquímicas
- Lectura

3.5 Fase postanalítica

Se inicia cuando se informan los resultados obtenidos en la fase anterior e incluye los mecanismos de registro, entrega, interpretación de los mismos y la garantía del secreto profesional por parte del laboratorio. (Kimberly A. Bishop- Lilli, 2017).

Además, se ampliarán éstos con otros aspectos que intervienen de manera importante en la fase postanalítica, tales como:

- Procedimientos de eliminación de residuos originados (autoclave)
- Limpieza y descontaminación del área

El Manual para la toma de cultivo de muestras de tejido de úlceras de pie diabético incluirá todo el proceso de las actividades que requiere el estudio microbiológico de éstas muestras y deberá mantener actualizado por parte de la persona designada como responsable tanto del servicio de Cirugía vascular como del control de calidad del laboratorio clínico (Hernández Macías et al., 2019).

3.6 Tipo de investigación

El presente estudio es un diseño no experimental, de corte transversal, y observacional, debido a que se recolectarán datos en un tiempo determinado sin intervenir en el ambiente donde realizarán la toma y procesamiento de muestras de cultivos de hisopados/tejido de úlceras en pacientes con diagnóstico de pie diabético del servicio de Angiología del Hospital General de Latacunga.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

La ejecución del proyecto se llevará a cabo con el personal del área de Angiología y de Laboratorio Clínico; en la que la recolección y transporte de muestras se realizará por el personal del Servicio de Cirugía Vascular, y el procesamiento (siembra y análisis bacteriológico) estará a cargo del personal del Servicio de Laboratorio Clínico; con los resultados obtenidos mediante observación se diseñará el manual objetivo de la investigación que se implementará para poder valorar resultados posteriores a su aplicación.

Tiene un enfoque cualitativo, ya que se pretende aplicar el uso rutinario del manual para la toma correcta de cultivo de hisopados/tejido de úlcera en pacientes diabéticos que consulten por complicaciones de pie diabético. Además, de incentivar la práctica habitual del mismo por parte del personal de salud responsable, lo que permitirá un diagnóstico microbiológico adecuado y oportuno en pacientes que presenten este tipo de morbilidad.

3.7 Prueba de Hipótesis - pregunta científica – idea a defender

La ausencia de conocimientos y la práctica inadecuada de protocolos para la toma y procesamiento de muestras de cultivos de úlceras de pie diabético interfiere en el diagnóstico adecuado de los microorganismos causantes de la infección en pacientes del Servicio de Cirugía Vascular del Hospital General Latacunga originando una prescripción empírica de antimicrobianos y de esta manera aportando a la resistencia antibiótica.

3.8 Población o muestra:

La población estará constituida por 45 personas, correspondiente al Servicio de Cirugía Vascular (6), del Servicio de Laboratorio Clínico (28), Internos rotativos de Medicina (11) cuya edad oscila entre 25 a 50 años correspondiente a adultez temprana y adultez media, de sexo masculino y femenino, que tomarán y procesarán las muestra de cultivo de hisopado/ tejido de úlcera de pacientes que cuenten con un diagnóstico previo de



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

diabetes mellitus II, que acudan a la consulta externa y hospitalización del servicio de Cirugía Vascular del Hospital General Latacunga con cuadro clínico de pie diabético.

No se requiere cálculo muestral ya que la investigación se realizará con toda la población (45 personas).

Las muestras recolectadas se analizarán por el personal del Área de Laboratorio Clínico mediante cultivos en agar sangre, MacConkey que provee la institución, además de pruebas bioquímicas que permitirán identificar género y especie de los diferentes microorganismos encontrados (gram positivos o gram negativos). Posterior a la identificación del microorganismo realizarán antibiogramas a través del agar Müller- Hinton con los respectivos discos para el análisis del perfil de sensibilidad y resistencias antimicrobianos.

El presente estudio cuenta con la autorización del Director Asistencial del Hospital General Latacunga y del Comité de Bioética de la Universidad Técnica de Ambato. Además, el consentimiento informado se realizará únicamente al personal sanitario que formarán parte de la investigación, ya que se realizó un estudio de observación.

Criterios de inclusión:

Se incluye en el estudio los siguientes profesionales como son médicos tratantes, médicos generales, internos rotativos de medicina y enfermeras que trabajen en el servicio de Cirugía Vascular, y personal que conforma el Laboratorio Clínico sea con nombramiento o contrato y que sean responsables de la toma, transporte y procesamiento de muestras obtenidas de pacientes con ulcera de pie diabético infectado.

Criterio de exclusión:

Aquellos profesionales que proporcionen información incompleta sobre las actividades a cumplir dentro de la investigación.

La fase previa al levantamiento o recolección de datos se llevará a cabo con la solicitud de la autorización correspondiente tanto del comité de Bioética de la Universidad



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Técnica de Ambato, como del Comité de Bioética del Hospital General Latacunga. Además, el consentimiento informado, firmado por parte del personal de Cirugía Vasculare y Laboratorio Clínico que formaran parte del proyecto de desarrollo.

3.9 Recolección de información:

Se realizará observación inadvertida evitando la realización de procesos diferentes a los que se hace comúnmente, y permanente por parte del maestrante al personal sanitario participe de la investigación durante los meses de noviembre a diciembre del 2021, que permitirá identificar los errores en las tres fases (preanalítica, analítica, postanalítica) del proceso de toma, transporte del análisis microbiológico de muestras de cultivo de tejido de úlcera de pie diabético, que serán recolectadas todos los días de la semana tanto en Consulta Externa como en Hospitalización del Servicio de Cirugía Vasculare del Hospital General Latacunga cuando acudan pacientes con diagnóstico de pie diabético. Las muestras serán tomadas por médicos del Servicio de Cirugía Vasculare, serán transportadas en el caldo de enriquecimiento Tioglicolato o BHI en el medio de transporte Stuart al área de Laboratorio Clínico donde serán procesadas mediante cultivo, pruebas bioquímicas y antibiograma mediante escala McFarland.

Los datos serán ingresados en una lista de cotejo en formato excel previamente elaborado.

La recolección de la información como edad, sexo, capacitación de donde recibió educación referente a la toma de muestra y siembra adecuada previo a este estudio se la realiza a través de una encuesta.

Posterior a la recolección de la información inicial (identificación de los errores) se procederá a la capacitación del manual elaborado para la toma de muestras de hisopado / tejido de úlceras de pie diabético para análisis microbiológico al personal sanitario del Servicio de Cirugía Vasculare y Laboratorio Clínico durante el mes de enero 2022; posterior a ello se evaluará el impacto de la aplicación en la actividad profesional diaria



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

del manual objetivo de esta investigación durante los meses febrero a marzo del 2022 en el diagnóstico adecuado de microorganismos causales de úlceras en pacientes con patología de pie diabético.

Para la evaluación de los resultados se procederá a identificar a los participantes según las iniciales de cada profesional, que voluntariamente hayan firmado el consentimiento informado aceptando participar en la investigación. Los datos serán recolectados en una matriz en formato Excel previamente elaborada.

3.10 Procesamiento de la información y análisis estadístico:

La información obtenida será posteriormente analizada mediante el programa informático Excel, mediante análisis estadístico con la representación gráfica respectiva y el análisis de datos correspondientes.

3.11 Variables respuesta o resultados alcanzados

Los resultados obtenidos corresponden a la determinación de los errores causales que ejecutó el personal del servicio de cirugía vascular durante la toma y transporte de muestras de tejido de pie diabético para cultivo y las fallas que se observó durante el procesamiento de las mismas. Estos valores se dividen en los datos obtenidos antes y después de la capacitación para evidenciar el impacto del manual en el personal objeto de estudio

EL uso del manual para la toma de muestras de hisopados / cultivo de tejido de úlceras de pie diabético para análisis microbiológico por parte del personal que integra el Servicio de Cirugía Vascular y Laboratorio Clínico, área de microbiología del Hospital General Latacunga, permitirá un diagnóstico adecuado y oportuno de los microorganismos causantes de la infección y con ello su tratamiento específico, disminución de la morbimortalidad y costos sanitarios propios de la patología.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

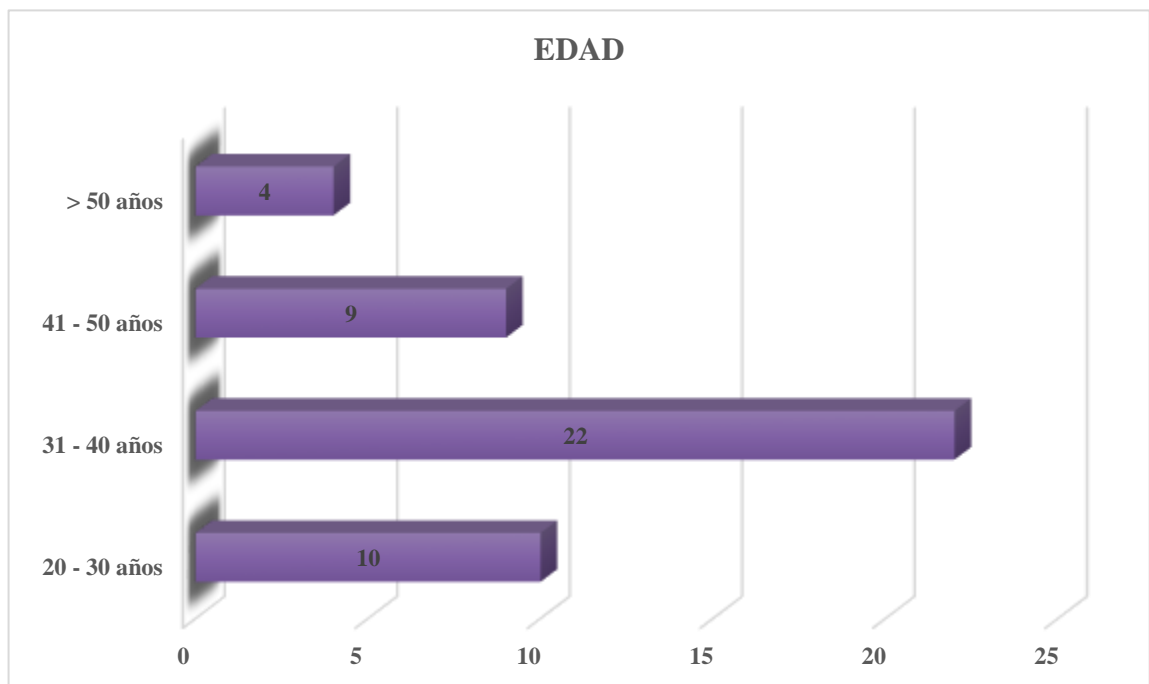
**CAPITULO IV:
RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

RESULTADOS

La población del presente estudio comprende al personal de salud que labora en los Servicios de Laboratorio Clínico y Cirugía Vascular del Hospital General Latacunga, del cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi.

Para el análisis e interpretación de los resultados se aplicó en programa Microsoft Excel, Office 2019 que permitió la tabulación y representación de variables respectivamente.

Gráfico N° 1: Edad



Fuente: Base de datos del estudio

Elaborado: Johana Herrera

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

El gráfico N°1 describe la población total del estudio según grupos etarios, los 45 participantes se distribuyen de la siguiente manera, el 22,2 % pertenece al grupo de 20 - 30 años (10 personas), 48,8% (22 personas) corresponde a la edad de 31 - 40 años, el 20% (9 personas) pertenece al grupo de 41 - 50 años, y el 8,8% (4 personas) corresponde a la edad >50 años.

Gráfico N° 2: Sexo de los participantes



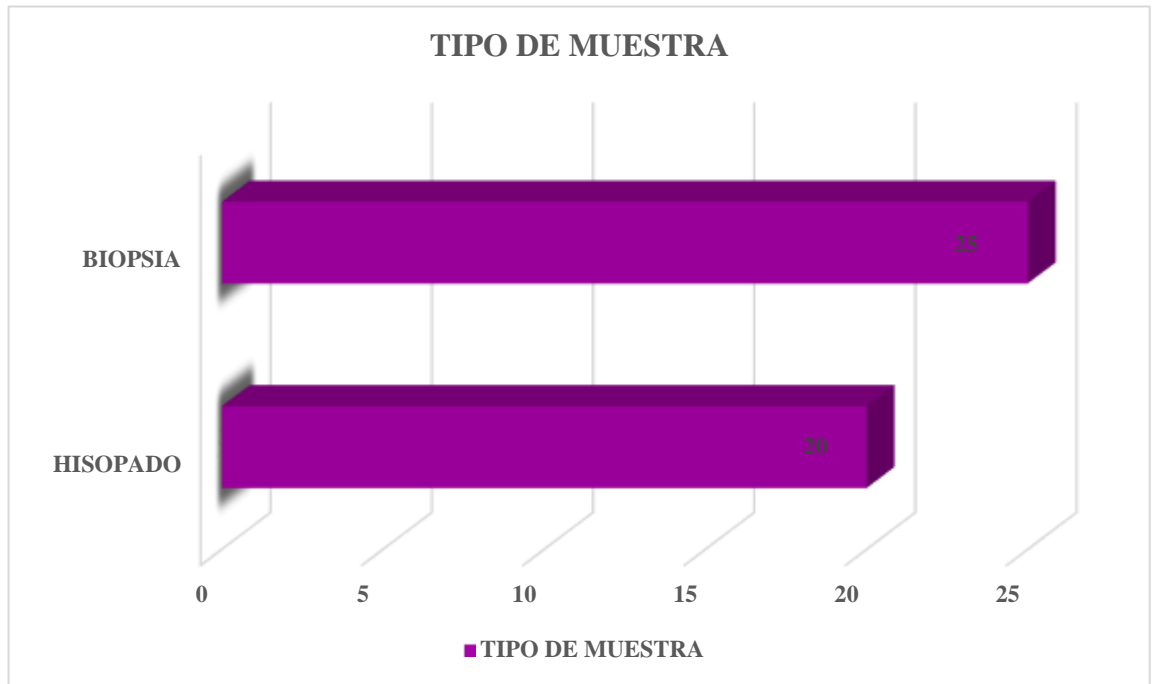
Fuente: Base de datos del estudio

Elaborado: Johana Herrera

En cuanto a la distribución por sexo de los participantes en el estudio el 62,2% (28 personas) corresponden al sexo femenino, y el 37,7% (17 personas) pertenece al sexo masculino.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Gráfico N° 3: Tipo de Muestra



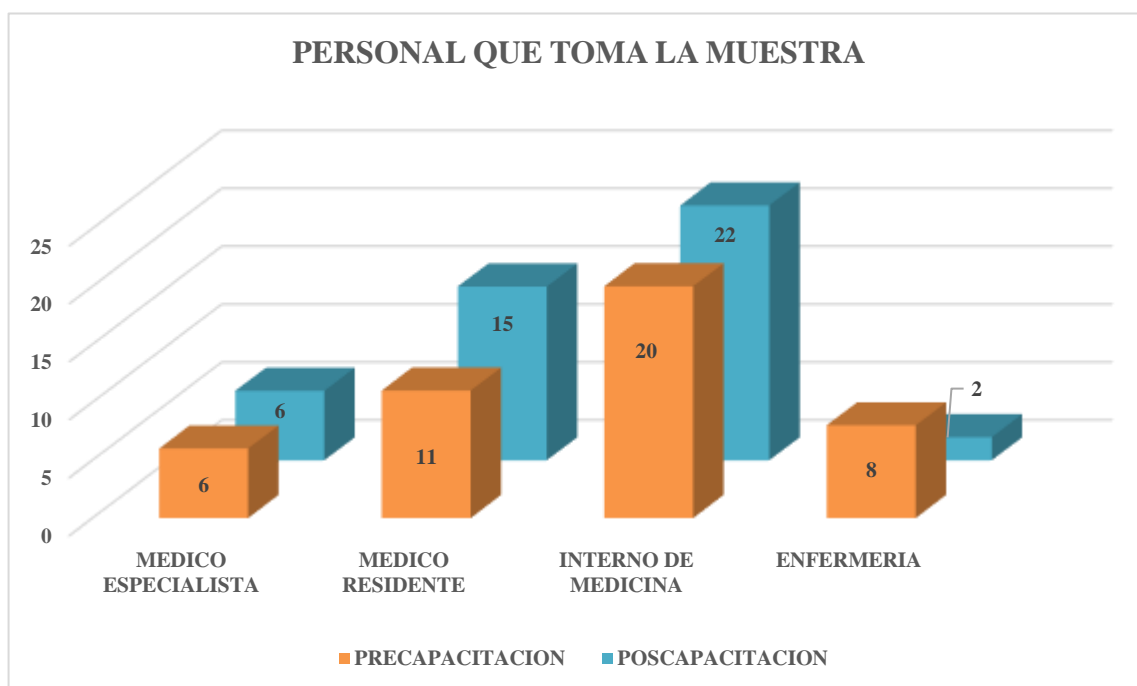
Fuente: Base de datos del estudio

Elaborado: Johana Herrera

En cuanto al tipo de muestras recolectadas para el estudio la distribución fue del 44,4 % que correspondían a muestras tipo hisopado y 55,5% correspondieron a biopsia de tejido, tanto pre-capacitación como pos-capacitación se solicitaron el mismo número de muestras para el estudio microbiológico.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Gráfico N° 4: Personal que toma la muestra



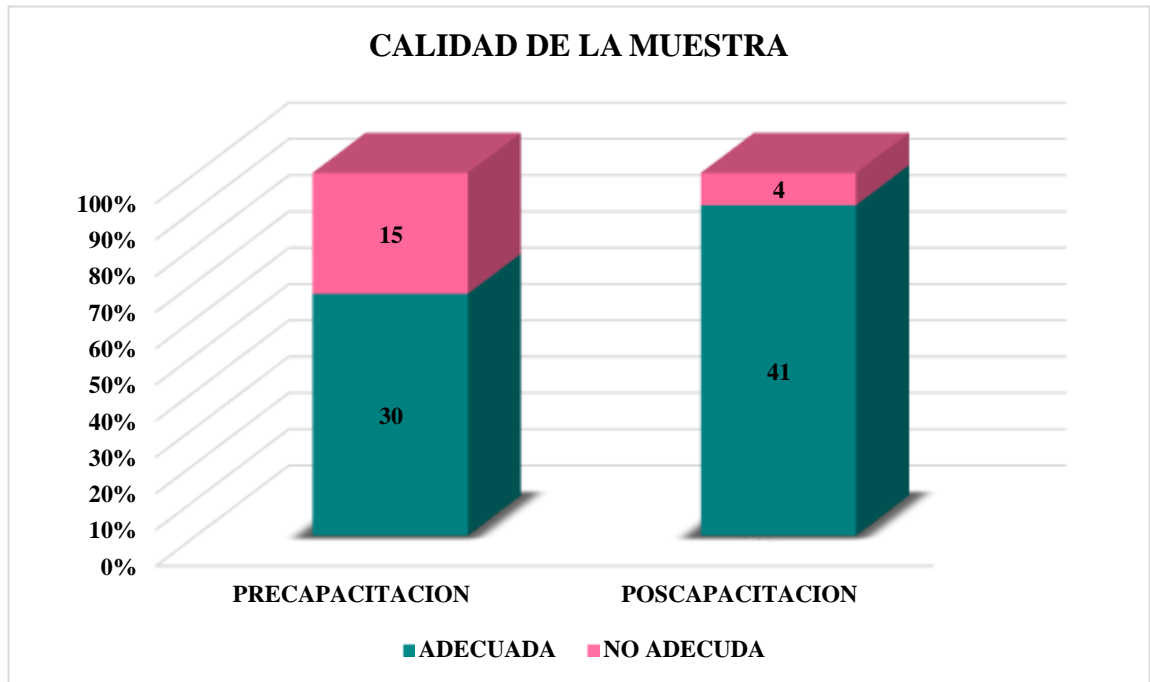
Fuente: Base de datos del estudio

Elaborado: Johana Herrera

En el proceso de toma de muestras participó el personal sanitario que labora en el Servicio de Cirugía Vascular del Hospital General Latacunga (médicos especialistas, residentes, internos de medicina y personal de enfermería) en las 2 fases del estudio (pre y pos-capacitación). Aquí se puede observar que en la fase pos-capacitación las muestras tomadas por médicos residentes e internos de medicina incrementan en 8,8% y 4,4% respectivamente; mientras que las muestras tomadas por el personal de enfermería disminuyen en 13,3%, en cuanto a las muestras tomadas por médicos especialistas se mantiene la tendencia tanto en la fase de pre-capacitación como en la de pos-capacitación.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Gráfico N° 5: Calidad de la muestra



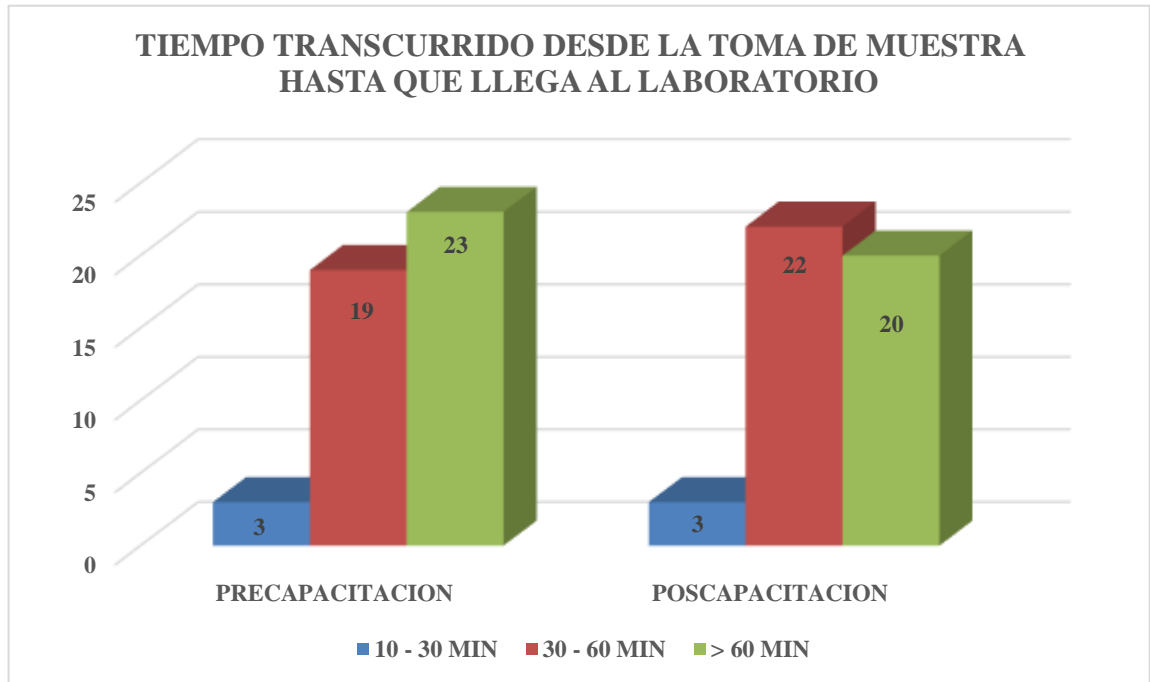
Fuente: Base de datos del estudio

Elaborado: Johana Herrera

En el gráfico se puede observar la calidad de las muestras que son recibidas en el Área de Laboratorio Clínico, en la fase de pre-capacitación se describe que el 66,6% (30 muestras) son muestras de calidad adecuada. (tejido adecuado con tioglicolato, fecha y hora de obtención de la muestra, tamaño del tejido adecuado 3 a 4 mm, toma representativa de la o las lesiones, profundidad de la muestra tomada); sin embargo, el 33,3% (15 muestras) son inadecuadas ya que no cumplen criterios de calidad de recepción de muestras (contaminadas, cantidad insuficiente del tejido, envases rotos, muestra del tejido sin BHI, o tioglicolato), por lo tanto, no factibles para su estudio microbiológico. En la fase pos-capacitación se observa el impacto positivo de la capacitación del manual elaborado, ya que posterior a su socialización se observa que incrementa el 24,4% en la calidad de las muestras adecuadas obtenidas, alcanzando un 91,1% de muestras adecuadas, y un 8,8% de muestras inadecuadas (4 muestras).

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Gráfico N° 6: Tiempo transcurrido desde la toma de muestra hasta que llega al laboratorio



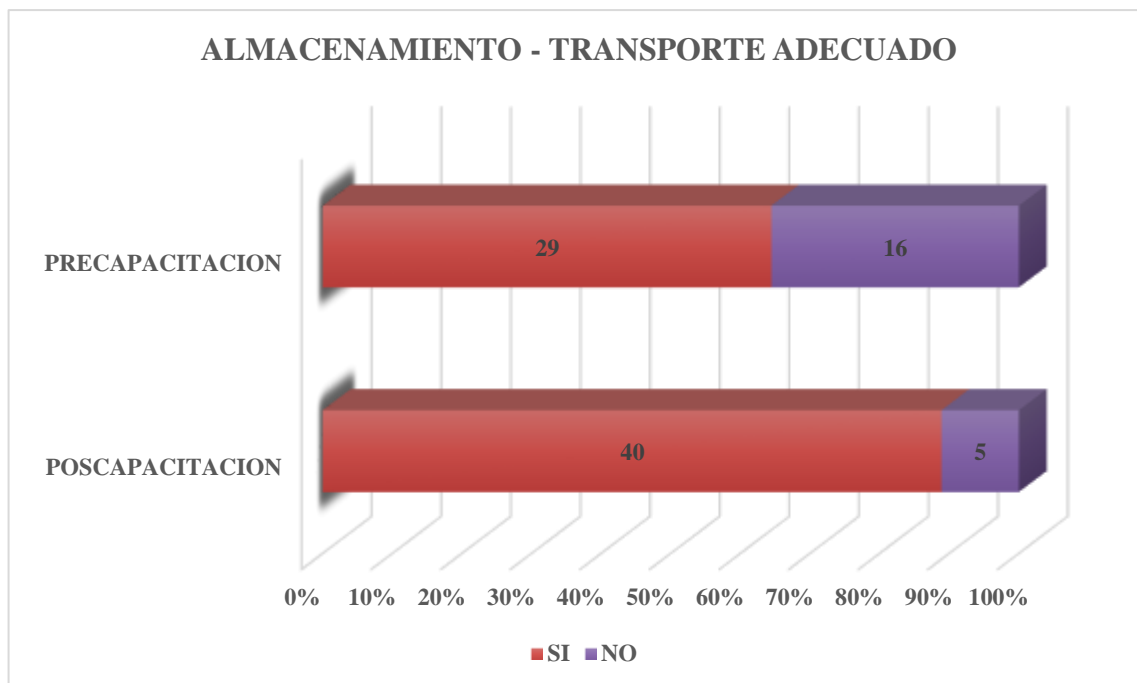
Fuente: Base de datos del estudio

Elaborado: Johana Herrera

El tiempo transcurrido entre la toma de la muestra hasta que llega al laboratorio describe 3 intervalos de 10 – 30 minutos representa el 6,6% tanto en la fase pre y pos-capacitación; de 30 – 60 minutos en el periodo pre-capacitación representa el 42,2%, mientras que en la pos-capacitación incrementa al 48,8%; y en el caso de un tiempo >60 minutos en la fase de pre-capacitación es del 51,1%, y en la pos-capacitación del 44,4%.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Gráfico N° 7: Almacenamiento - Transporte adecuado



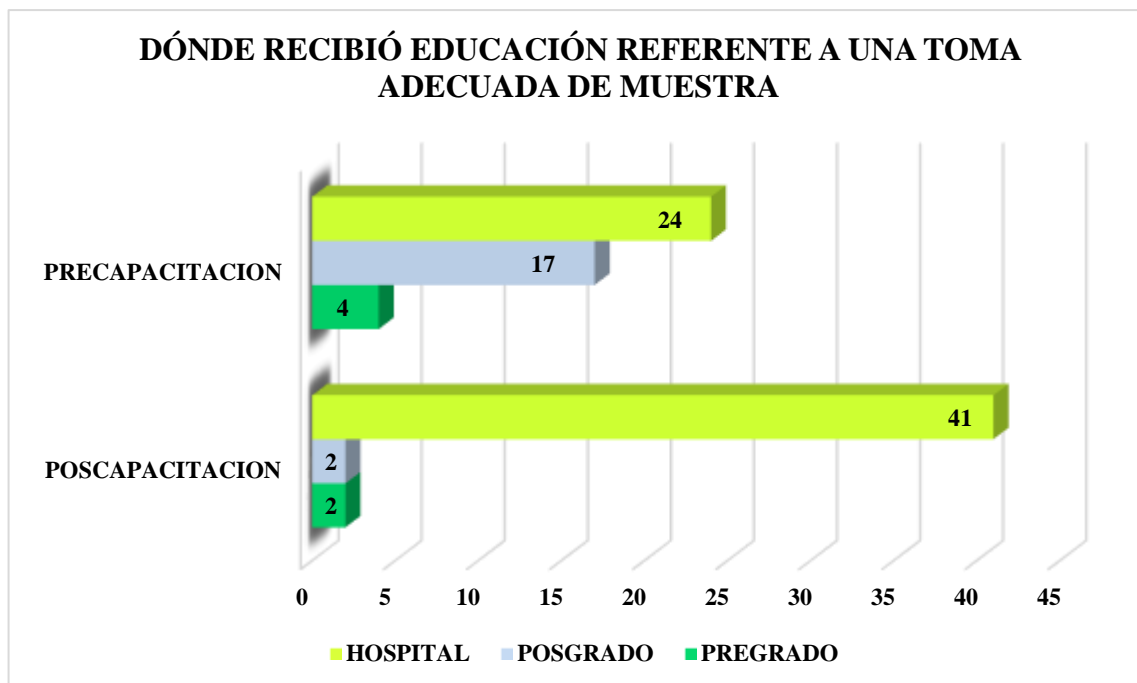
Fuente: Base de datos del estudio

Elaborado: Johana Herrera

En el almacenamiento y transporte de muestras se observa una variación importante en los resultados posteriores a la capacitación del manual elaborado, el incremento es del 24,4% en el proceso para que se lo realice de manera adecuada, alcanzando así el 88,8% en el almacenamiento y transporte correcto de muestras microbiológicas.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Gráfico N° 8: Donde recibió educación referente a una toma adecuada de muestra



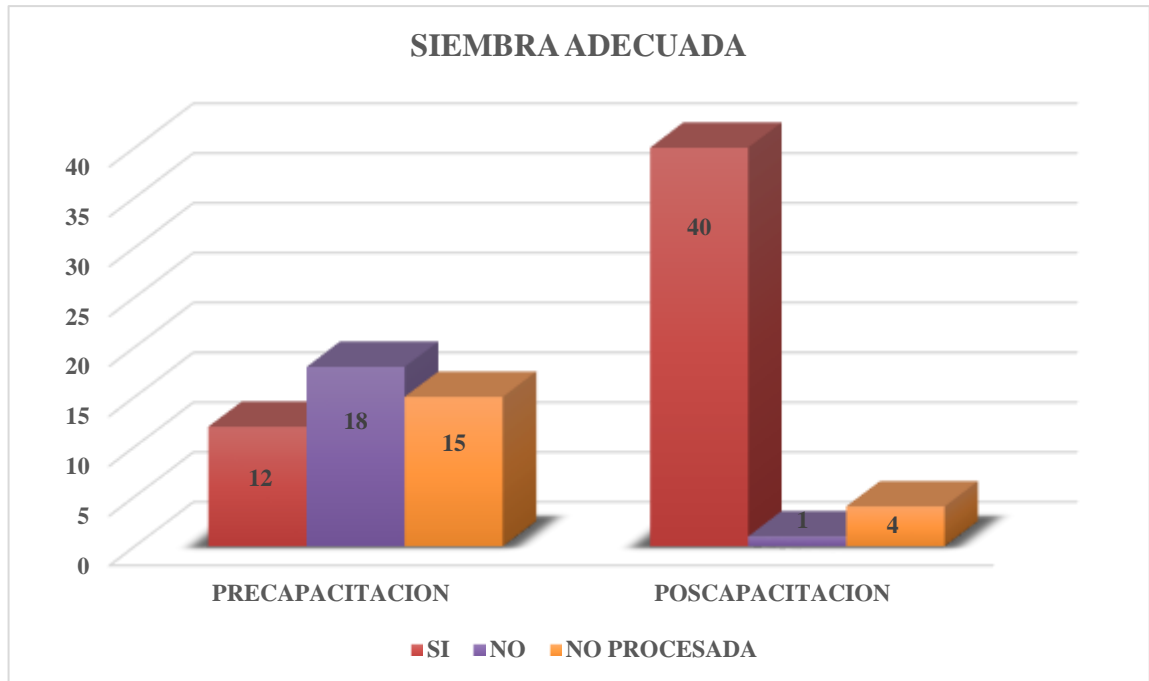
Fuente: Base de datos del estudio

Elaborado: Johana Herrera

Los participantes del estudio en cuanto al lugar donde recibieron educación referente a la toma adecuada de la muestra mencionaron en el 53,3% recibieron en su lugar de trabajo (hospital) ese tipo de educación, la misma opción se notó incrementada posterior a la capacitación realizada con el manual elaborado por el maestrante, alcanzando un 91,1% de educación sobre el tema en los participantes.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Gráfico N° 9: Siembra adecuada



Fuente: Base de datos del estudio

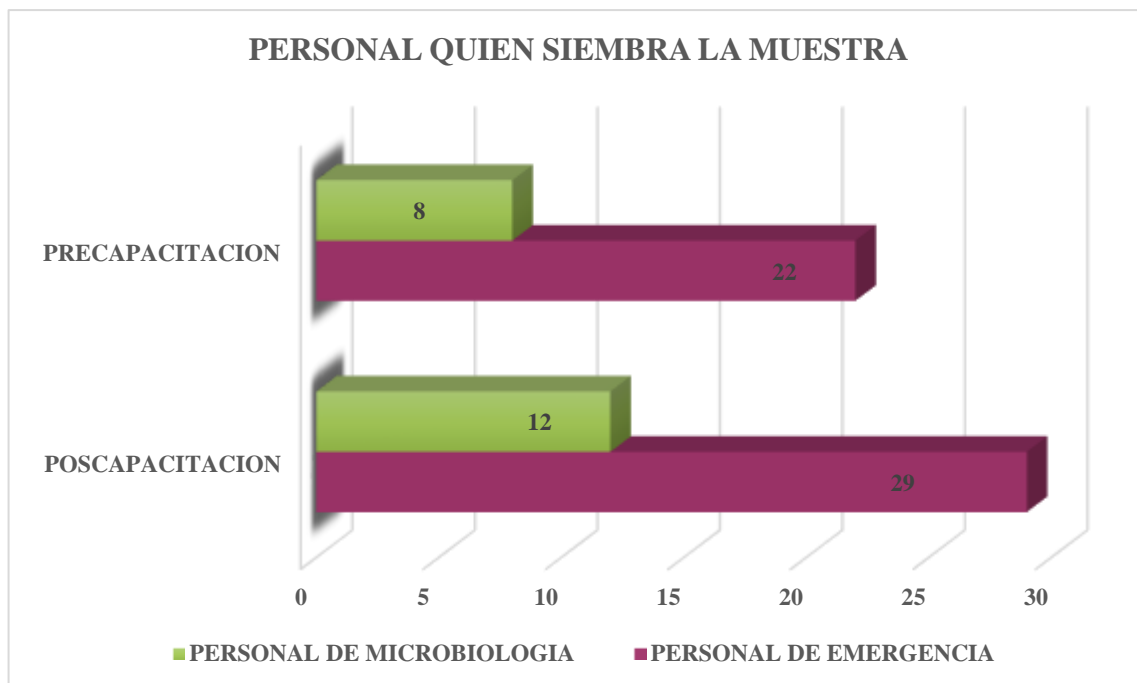
Elaborado: Johana Herrera

La siembra de las muestras microbiológicas la realiza exclusivamente el personal del Laboratorio Clínico en el área de Microbiología, en la fase de pre-capacitación se puede observar que las muestras no sembradas corresponden al 33,3% (15), una cifra importante que implica una disminución importante de las muestras que ya no pueden continuar el proceso de estudio microbiológico; llama la atención que el porcentaje (26,6%), el más inferior reportado en la gráfica corresponde a la siembra adecuada de las muestras.

Sin embargo, posterior a la capacitación del manual realizado se observa un cambio importante en la tendencia sobre la adecuada siembra de las muestras, así se alcanza el 88,8%, y apenas el 2,2% de siembra incorrecta y el 9,7% (4) muestras no procesadas.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Gráfico N° 10: Personal quien siembra la muestra



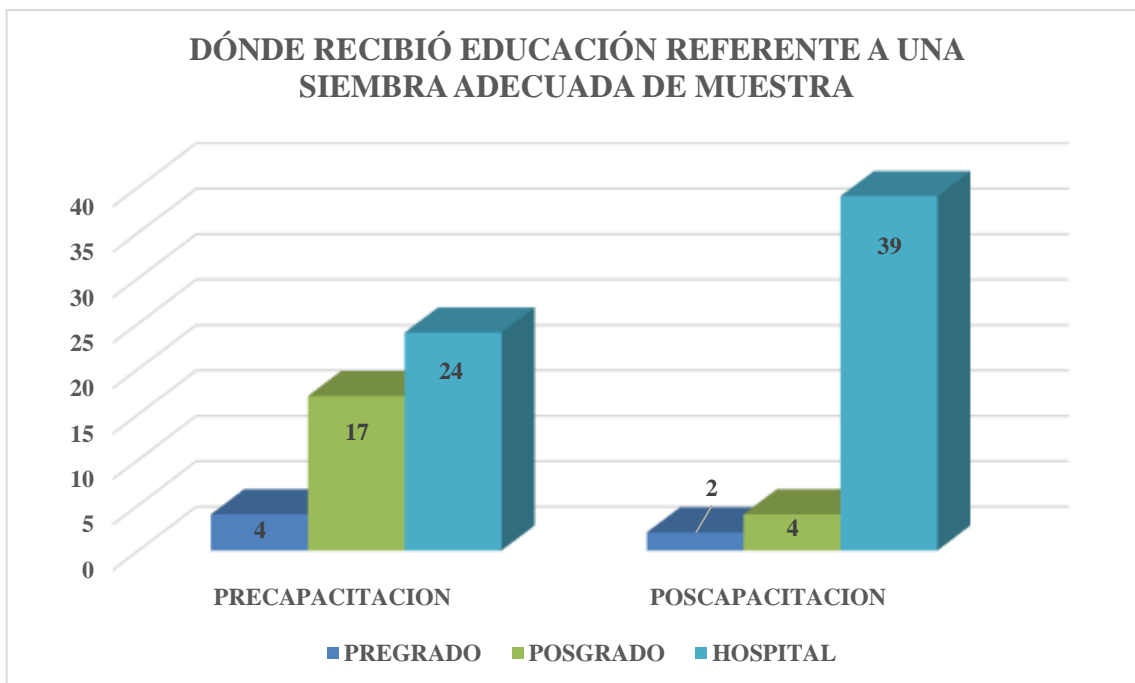
Fuente: Base de datos del estudio

Elaborado: Johana Herrera

Las muestras son sembradas por personal del Servicio de Laboratorio Clínico del área de Emergencia como del área de Microbiología, en el proceso de pre-capacitación como en el de pos-capacitación se observa que en mayor porcentaje esta actividad está a cargo del personal de emergencia.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Gráfico N° 11: Dónde recibió educación referente a una siembra adecuada de muestra



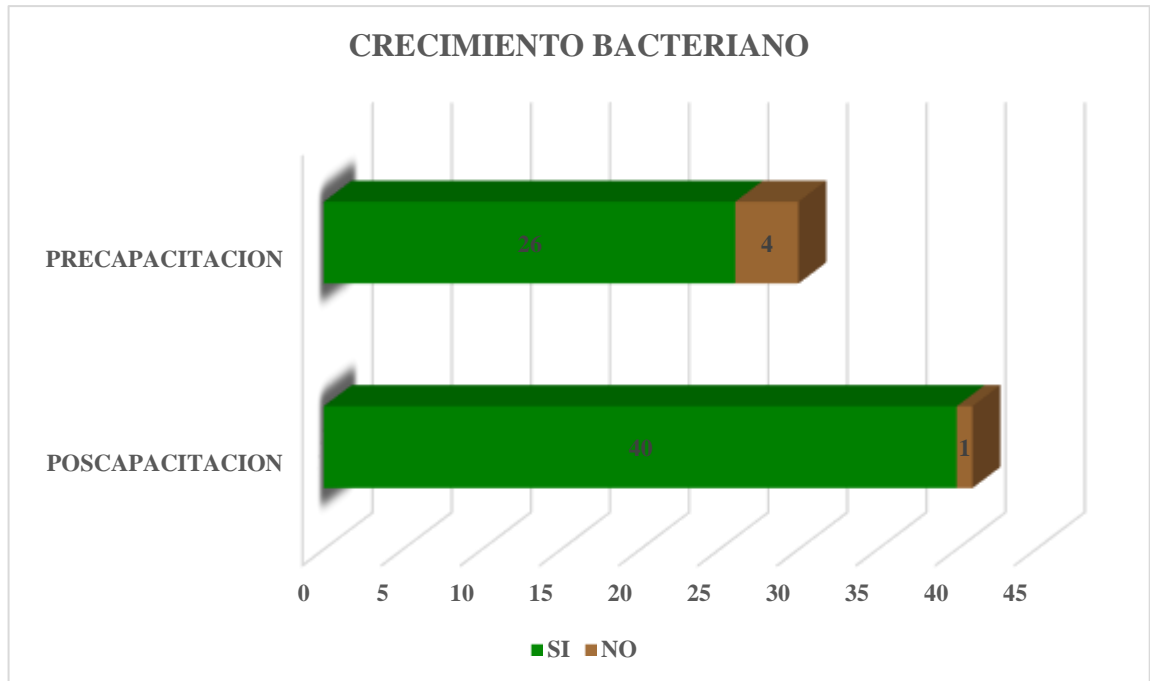
Fuente: Base de datos del estudio

Elaborado: Johana Herrera

En la gráfica se observa que el personal sanitario participó del proceso, indica que recibió educación sobre la siembra correcta de muestras microbiológicas en su lugar de trabajo (hospital); en la fase de pos-capacitación se observa un incremento de la educación sobre el tema en el 33,3%, alcanzando así un 86,6% con el cumplimiento del manual. Dichos valores fueron obtenidos mediante una observación directa con ayuda de una encuesta.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Gráfico N° 12: Crecimiento Bacteriano



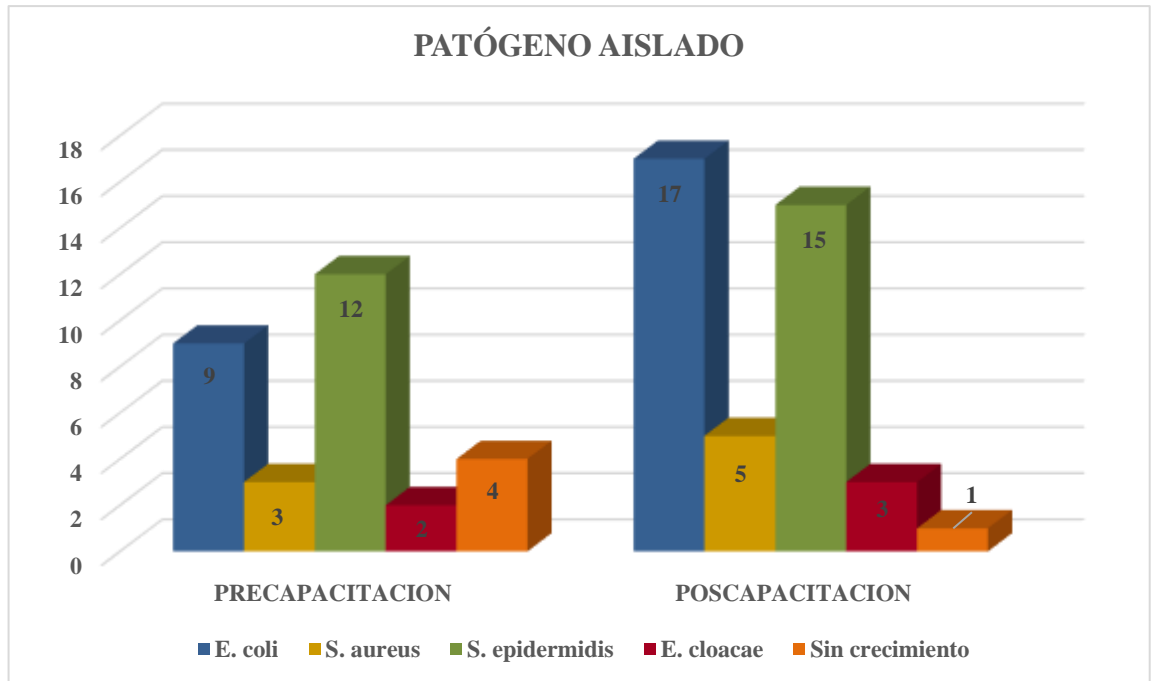
Fuente: Base de datos del estudio

Elaborado: Johana Herrera

El gráfico describe el crecimiento bacteriano de las muestras que fueron sembradas correctamente tanto en el proceso de pre-capacitación (30 muestras), como en el de pos-capacitación (41 muestras), nos permite observar el impacto positivo sobre el personal sanitario que participó en la capacitación con el manual elaborado, ya que posterior a esta actividad el incremento en la siembra adecuada de las muestras alcanzó el 97,5%, y el mínimo porcentaje (1,5%) de siembra inadecuada, lo que conlleva a mejorar las posibilidades de un estudio microbiológico correcto y las implicaciones terapéuticas que éste implica.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Gráfico N° 13: Patógeno Aislado



Fuente: Base de datos del estudio

Elaborado: Johana Herrera

Los patógenos aislados en orden de frecuencia tanto en la fase de pre-capacitación son *E. coli* (34,6%), *S. epidermidis* (11,5%), *S. aureus* (46,1%) y *E. cloacae* (7,6%), con una tendencia similar en la fase de pos-capacitación *E. coli* (42,5%), *S. epidermidis* (12,5%), *S. aureus* (37,5%) y *E. cloacae* (7,5%), no se lograron aislar microorganismos diferentes a los citados.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS

DISCUSIÓN

En la investigación realizada en Portoviejo por Gast Pincay, Secaira y Zamora determinaron la importancia epidemiológica de los microorganismos presentes en pie diabético infectado, en su investigación analizaron a 80 pacientes con edades comprendidas entre 50 y 83 años obteniendo que el 53.75% corresponde al sexo femenino y el 46.25% al sexo masculino. Inocularon las muestras en medios de cultivo como agar sangre de cordero, MacConkey y Sabouraud logrando aislar bacterias como *Klebsiella pneumoniae* en un 25.5%, *Pseudomona aeruginosa* en un 14% y hongos como *Cándida albicans* en un 32% y *Cándida tropicalis* en un 33% (Gast et al., 2019). En lo que respecta a este estudio y las variables sociodemográficas del proyecto no se encuentra relación alguna, ya que la población es el personal de salud sanitario encargado de toma ,transporte y procesamiento de muestras con lo que se pudo determinar que la población de este estudio está constituida de 45 participantes cuyo rango está de 20 a 30 años con el 22.2%, 31 a 40 años el 48.8%, de 41 a 50 años el 20% y mayores a 50 años el 8.8 %. En cuanto al sexo de los participantes en el estudio refleja que el 62.2% corresponde al sexo femenino, y el 37.7% al sexo masculino. En cuanto al medio de cultivo utilizaron fueron únicamente agar sangre, agar MacConkey y las respectivas pruebas bioquímicas. Comparando con la investigación realizada por Pincay es necesario la implementación de otros tipos de medios de cultivo para el aislamiento de otros agentes patógenos presentes en dicha lesión.

Estos estudios guardan relación con lo que sostiene Al Benwan Jesús y otros quienes señalan que los patógenos aislados mas frecuentes en aislamientos de cultivo de pie diabético fueron *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus spp.* y que la mayoría de infecciones polimicrobianas son causadas por *Pseudomonas*, *Escherichia coli*, *Klebsiella* y *Proteus* (Jesús et al., 2021). Esto tiene mucho que ver con el proyecto realizado en el cuál los principales agentes patógenos aislados fueron *E. coli* con un 34.6%. *S. epidermidis* 11.5%, *S. aureus* 46.1% *E. cloacae* con 7.6%, tanto en la fase pre capacitación como post capacitación. Estos autores expresan que las infecciones leves son monomicrobianas, lo que es acorde con lo que en este estudio se halla.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Por otro lado, García Herrera et al. Mencionan en su estudio que el hisopado superficial posee pobre correlación con los microorganismos aislados mediante el cultivo de la biopsia de tejidos profundos. En este estudio se encuentran resultados similares a los realizados por García ya que el cultivo de tejido es la prueba gold estándar para la identificación de patologías en pacientes con diagnóstico de pie diabético, por lo que se obtuvo un crecimiento mayor de colonias características del patógeno presente en la lesión. Lo que no sucede en el hisopado superficial ya que el promedio de microorganismos aislados es menor al utilizar esta técnica (García Herrera et al., 2020). El resultado de la implementación del manual permitió descartar la técnica del hisopado superficial y establecer como prueba rutinaria al cultivo de tejido de biopsia para este tipo de pacientes, con lo que se demostró la importancia del resultado obtenido.

Concretamente Ochoa et al. En su documento Indican que la identificación y determinación de resistencia bacteriana a fármacos de primera, segunda y tercera línea es de vital importancia en este tipo de patologías, es imprescindible realizar protocolos de tomas de muestra y de detección microbiológica al momento que el paciente asiste a la consulta ya que esto permite marcar una diferencia entre el tratamiento adecuado y oportuno para una pronta recuperación y no una complicación con grave secuelas(Ochoa Emmanuel, García Elda, Ascencio Raúl, 2018). Lo que tiene mucho que ver con el proyecto desarrollado ya que gracias a la observación directa tanto en el área de Angiología como en el área de Microbiología de Laboratorio Clínico del Hospital General de Latacunga se determinó que el manual implementado y el protocolo establecido ayuda al diagnostico preciso disminuyendo así los errores durante las fases pre analítica, analítica y post analítica contribuyendo así al beneficio de los pacientes y de las áreas mencionadas gracias a la capacitación impartida al personal sanitario que participo en este estudio.

Por otro la Bayo opina que en las fases de análisis es necesario evitar cultivar material procedente de lesiones sin criterios de infección salvo con fines epidemiológicos, obtener una muestra para cultivo sin limpiar ni desbridar previamente la herida,

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

obtener una muestra para cultivo mediante toma superficial con torunda (Bayo et al., 2022). Es importante determinar cuál es el personal que toma la muestra, para establecer los errores pre-capacitación y post capacitación, en el proceso de toma de muestras participó el personal sanitario obteniendo resultados post capacitación los cuáles incrementaron al 8.8% para médicos residentes y el 4.4% para internos de medicina y el 13.3% para el personal de enfermería disminuyendo la toma por parte de este personal de enfermería lo cual es idóneo, siendo de ayuda la capacitación evitando así los errores que se presentaban antes de la capacitación, ya que esto ayuda a una obtención de una muestra de calidad, una vez realizada la observación pre capacitación los resultados obtenidos fueron 66% son muestras adecuadas, sin embargo el 33.3% son inadecuadas ya que no cumplen los criterios de calidad. Post capacitación se observa un impacto positivo obteniendo el 91.1% de muestras alcanzadas y un 8.8% de muestras inadecuadas.

Según López en su manual con el tema manejo y transporte de muestras en microbiología indica que las muestras deben tener un control de calidad, la exactitud y precisión empieza al obtenerse una muestra adecuada (López, 2015).

En lo que respecta al tiempo, y transporte transcurrido entre la toma de muestra hasta que llega al laboratorio se describen tres intervalos de tiempo de 10 a 30 minutos representa al 6.6% de 30 a 60 minutos 48.8% y mayor a 60 minutos 44.4%, logrando corregir el error en el tiempo transcurrido desde la toma hasta la entrega al laboratorio

En el manual realizado por el servicio de Salud Metropolitano Occidente Hospital San Juan de Dios indica las instrucciones para la recolección, transporte y conservación de las muestras de tejidos blandos para el cultivo de úlceras de tejido, Además expresan que es importante la capacitación del personal que realiza este tipo de tomas (Hospital S A N Juan De Dios, 2014). Por lo que en esta investigación se determinó donde recibió educación referente a la toma y siembra adecuada pre y post capacitación obteniendo resultados a través de una encuesta que reflejan que el lugar de trabajo (Hospital), es el lugar en donde se recibe capacitación sobre estos temas alcanzando

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

así un 86.6% , posterior a la capacitación del manual realizado se observa un importante cambio en la tendencia sobre la adecuada siembra de muestras alcanzando un 88.8% y a penas un 2.2% en la siembra incorrecta

La actualización de conocimientos plantea un desafío permanente en el personal de salud, ya que como es habitual las practicas clínicas cambian de manera frecuente y ello conlleva a la actualización continua de conocimientos, habilidades y destrezas por parte del personal; sin embargo por diversas circunstancias (desinterés por información actualizada, acceso difícil a fuentes de actualización sanitaria, pandemia) se observó limitaciones al cumplir actividades referentes al diagnóstico de pie diabético de manera eficiente. Por ello se planteó como objetivo de este proyecto implementar un manual para la toma de muestras de cultivo de tejido de úlceras en pacientes con diagnóstico de pie diabético en el Servicio de Cirugía Vascular del Hospital General Latacunga, el mismo que permitió la actualización de conocimientos sobre el tema en el personal implicados en el proceso, permitiendo así observar el impacto positivo en la actualización de conocimientos y habilidades en el personal. El Manual para la toma de cultivo de tejido de úlceras de pie diabético ayuda a la estandarización y organización de la información que se encuentran recopilada de manera desordenada o que es transmitida verbalmente, y la designación de responsabilidades para el personal.

En el Hospital General Latacunga se ha identificado este problema y es un tema de preocupación permanente en el Servicio de Laboratorio Clínico y Cirugía Vascular, ya que muchos resultados reportados son erróneamente falsos negativos y los médicos en base a ellos prescriben tratamientos empíricos que contribuyen a la resistencia antimicrobiana.

El presente proyecto permitió identificar las falencias en el conocimiento de las diferentes fases de preanalítica, analítica y post analítica en el proceso de estudio de las muestras de pie diabético, los déficits de conocimiento identificados fueron en todo el personal del hospital involucrado en la actividad, por ello se elaboró el manual para la toma de cultivo de tejido de úlceras de pie diabético y se socializo a todo el personal implicado en la actividad para poder realizar una observación posterior a la



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

capacitación del mismo. Los resultados obtenidos fueron óptimos ya que se observó que en gran proporción cambiaron las tendencias a realizar las actividades de forma adecuada y con ello a mejorar el diagnóstico microbiológico del pie diabético.

El impacto positivo de la educación realizada al personal de salud se ve reflejado en actividades que incrementan hasta en 90% en su forma correcta de desarrollarlas, influyendo directamente en la disminución de muestras rechazadas y en el incremento en la correcta identificación de microorganismos, su sensibilidad y resistencia.

Es claro que el manual elaborado fue de gran ayuda en todas las fases tanto, pre-analítica, analítica y post-analítica, obteniendo mejores resultados desde la toma de muestra hasta la obtención del patógeno aislado, obteniendo resultados satisfactorios.

Es importante que la educación continua se maneje de forma permanente para incentivar el crecimiento profesional y mejorar los servicios de salud ofertados en instituciones como el Laboratorio Clínico y el Servicio de cirugía Vascular del Hospital General Latacunga.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

**CAPÍTULO V:
CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS**

5.1 Conclusiones:

- Mediante la aplicación del manual se pudo identificar los causales erróneos que realiza el personal sanitario de los servicios de Cirugía Vascular, entre ellos podemos observar desde una deficiente toma de la muestra debido a factores como la contaminación o toma de la misma de una manera inadecuada sin obtener la cantidad y calidad de tejido necesario para su respectivo procesamiento, además de realizar un transporte sin medidas de bioseguridad. En cuanto concierne al servicio de Laboratorio Clínico se pudo identificar errores en las tres fases de Laboratorio Clínico, empezando con la recepción de muestras que no se encuentran con las condiciones óptimas y requeridas para garantizar la calidad del resultado, se encontraron errores al momento de sembrar provocando contaminación a las muestras debido a la omisión de normas de bioseguridad dando como resultado la ausencia de crecimiento bacteriano, finalmente se encontró que existe una digitación errónea causando un diagnóstico médico equivocado.
- Al implementar el manual para la toma de muestras de cultivo de tejido de úlceras en pacientes con diagnóstico de pie diabético en el Servicio de Cirugía Vascular del Hospital General Latacunga permitió disminuir los reportes microbiológicos erróneos en este tipo de muestras y su repercusión en el tratamiento antibiótico.
- Al realizar la capacitación al personal de los servicios de Cirugía Vascular y laboratorio clínico los cuales constan de 45 personas en conjunto, se pudo identificar la falta de conocimiento sobre la toma, transporte y el procesamiento de muestras de cultivo de tejido/hisopado de úlceras en pacientes con diagnóstico de pie diabético, se realizó mediante una presentación didáctica en el auditorio del Hospital General Latacunga que tuvo

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS

una duración de 90 minutos en los cuales se dio espacios en los que se incentivó a la realización de preguntas para su respectiva aclaración.

- Mediante la aplicación del manual en el Hospital General Latacunga se observó un impacto positivo ya que se obtuvo un crecimiento del 31.11% en muestras procesadas con éxito pasando de un 57.78% (26 muestras) a un 88.89% (40 muestras), de esta manera el error decrece hasta un 11.11% (5 muestras) el cual se divide en un 8.89% (4 muestras) pertenecientes al área de cirugía vascular debido a la mala toma de la muestra y su incorrecto transporte y 2.22% (1 muestra) perteneciente al área de Laboratorio clínico a causa de siembra errónea y. Los datos evidencian una gran mejora en las dos áreas involucradas gracias a la aplicación del manual.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda realizar frecuentemente la socialización del manual especialmente a los internos rotativos de medicina, los cuales están involucrados tanto en la toma y transporte de la muestra, como también a los pasantes de laboratorio Clínico los cuales están inmersos en el procesamiento de las muestras ya que cada tiempo se cambia dicho personal, de esta manera manteniendo la calidad y eficiencia obtenida gracias a la aplicación del manual.

Se sugiere realizar la debida actualización conforme se van realizando investigaciones aplicadas a dicho procedimiento, así de esta manera se tendrá un avance secuencial evitando a que el manual llegue a ser obsoleto.

Es de gran importancia al momento de tomar las muestras realizar una limpieza aséptica en el área afectada con gluconato de clorhexidina al 4% o suero fisiológico, evitando el uso de diferentes sustancias las cuales puedan daño al paciente y muerte de las bacterias las cuales se requiere analizar para brindar el aporte al diagnóstico médico.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS

Es necesario la correcta aplicación de normas de bioseguridad como es el equipo de protección, lavado de manos, desinfección de manos, los cinco momentos, de esta manera evitando riesgos al personal involucrado en el procesamiento de muestras.

5.3 Bibliografía

- ADA, A. D. A. (2020). Resumen de clasificación y diagnóstico de la diabetes. *Facultad Mexicana de Medicina Universidad La Salle, 1*.
- Álvarez, C. A. (n.d.). Manual de bioseguridad. 2018, 1–24.
<https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/talento humano/SALUD OCUPACIONAL/MANUALES/MTH.02.pdf>
- Álvarez, C. A. (2017). Pruebas bioquímicas de identificación de bacterias. In *Journal of Chemical Information and Modeling*.
https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/35/35729/pruebas_bioquimicas_de_identificacion_de_bacterias.pdf
- Araki, E., Goto, A., Kondo, T., Noda, M., Noto, H., Origasa, H., Osawa, H., Taguchi, A., Tanizawa, Y., Tobe, K., & Yoshioka, N. (2020). Clinical Practice Guideline for Diabetes 2019. In *Diabetology International* (Vol. 11, Issue 3). Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/s13340-020-00439-5>
- Barquilla García, A., Mediavilla Bravo, J. J., Comas Samper, J. M., Seguí Díaz, M., Carramiñana Barrera, F., & Zaballos Sánchez, F. J. (2010). Recomendaciones de la Sociedad Americana de Diabetes para el manejo de la diabetes mellitus. *Semergen, 36*(7), 386–391. <https://doi.org/10.1016/j.semerg.2010.03.008>
- Bayo, S. M., Candel, F. J., & Mansilla, E. C. (2022). *Diagnóstico microbiológico de las infecciones de heridas crónicas*.
- Benavent, E., Soldevila, L., & Murillo, O. (2018). Protocolo diagnóstico de las infecciones de úlceras del pie diabético. *Medicine (Spain), 12*(51), 2991–2999. <https://doi.org/10.1016/j.med.2018.03.008>
- Blanes, J. I., Clará, A., Lozano, F., Alcalá, D., Doiz, E., Merino, R., González Del Castillo, J., Barberán, J., Zaragoza, R., & García Sánchez, J. E. (2012). Consensus document on the treatment of diabetic foot infections. *Angiologia, 64*(1), 31–59. <https://doi.org/10.1016/j.angio.2011.11.001>
- Bonilla Salinas, M., Pajares Moreno, S., Viguera Ramírez, J. G., Sigala Alanís, J.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

- C., & Le Borgne, S. (2017). *Manual De Practicas De Microbiología Básica*.
[http://www.cua.uam.mx/pdfs/conoce/libroselec/23Manual de microbiologia_09diciembre2016.pdf](http://www.cua.uam.mx/pdfs/conoce/libroselec/23Manual%20de%20microbiologia_09diciembre2016.pdf)
- Bromatolog, D. E., Anal-mic-poes, D. E. N., Microbiolog, D., & Preparaci, P. (2021). *Procedimiento de siembras de cultivos*.
<https://www.saludneuquen.gob.ar/wp-content/uploads/2021/08/ANAL-005-Microbiologia-general.pdf>
- Cañarte Alcívar, J., Intriago Ganchozo, J., & Romero Santillán, B. (2016). Prevalencia del pie diabético en pacientes atendidos en el Hospital Santo Domingo de los Tsáchilas. *Dominio de Las Ciencias*, 2(0), 201–212.
<https://doi.org/10.23857/dc.v2i3.78>
- Cappuccino, E. and C. W. (2019). *Microbiology A LABORATORY MANUAL. Cappuccino Welsh*.
- Ciberindex. (2017). *Toma de muestras para cultivo en Úlceras por Presión* (p. 4.5.6). <http://www.index-f.com/evidentia/2005supl/176articulo.php>
- Conde Taboada, A., De La Torre, C., & Doval, I. G. (2017). Educación Médica Continuada El pie diabético Diabetic Foot. *Med Cutan Iber Lat Am*, 31(4), 221–232. <https://www.medigraphic.com/pdfs/cutanea/mc-2003/mc034b.pdf>
- Cuevas, L. B. (2019). Microbiología Clínica. *Universidad Europea de Madrid*, 1, 236–265. <https://www.sintesis.com/data/indices/9788490773185.pdf>
- Ecuador, A. N. del. (2008). Constitución de la República del Ecuador. *Constitución de La República Del Ecuador*, 1–136. <https://doi.org/10.1075/ttwia.40.16bee>
- Fong, I. W., Shalae, D., & Drlica, K. (2018). Antimicrobial Resistance in the 21st Century. In *Emerging Infectious Diseases of the 21st Century* (Second edi). Springer. https://doi.org/10.5005/jp/books/10639_25
- FONTALVO, J. L. (2018). Preparación De Medios De Cultivos. *Manual de Practicas de Laboratorio de Microbiología*, 23–28.
<https://doi.org/10.2307/j.ctt1zk0mfb.6>
- García Herrera, A., Febles Sanabria, R., García Otaño, Y., & Moliner Cartaya, M. (2020). Cultivo mediante hisopado superficial versus cultivo de la biopsia de

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS

tejidos profundos en la infección del pie diabético. In *Rev. medica electron* (Vol. 42, Issue 5, pp. 2208–2219).

http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/3758/html_796

- Gast, E., Andr, E., & An, M. (2019). *Microorganismos de importancia epidemiológica en pacientes con pie diabético infectado en la localidad de Portoviejo*. 5, 123–142.
- Gonzalez, A. A. M. (2016). *Tratamiento de las úlceras del pie diabético*. <https://ulcerasfora.sergas.gal/Informacion/Tratamiento-pé-diabético?idioma=es#:~:text=La úlcera de pie diabético,el proceso normal de cicatrización>.
- Guzmán, M., Guevera, A., García, M., & Galicia, M. (2018). Manual de toma manejo y envío de muestras de laboratorio. *Minsal*, 1, 19, 44–46. http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/manual/manual_toma_manejo_y_envio_muestras_laboratorio.pdf
- Hernández Macías, A., Díaz Rosa, F., Tomás Lamanie, H., & Barrero Cuevas, J. P. (2019). Microbiología Clínica. In *Microbiología Clínica* (Vol. 1).
- Hochlenert, D., Engels, G., Morbach, S., Schliwa, S., & Game, F. L. (2018). Diabetic Foot Syndrome : From Entity to Therapy. In *Springer*.
- Hospital S A N Juan De Dios. (2014). *Manual de Toma y transporte de muestras microbiológicas*.
- INEC. (2019). *Estadísticas De Defunciones Generales*. 22–24.
- INEC. (2020). *Estadísticas Vitales: Registro Estadístico de Defunciones Generales 2020*. Quito, Ecuador.
- Jesús, B., Sanabria, F., & Figueroa, A. A. (2021). *Características microbiológicas de los pacientes con úlcera del pie diabético Microbiologic characteristics of patients with diabetic foot ulceration*. 22(3), 1–25.
- JF, P. (2018). *El antibiograma de discos. tecnica de kirby-bauer*. 4(3). [file:///C:/Users/Johana/Downloads/1891-Texto del manuscrito completo \(cuadros y figuras insertos\)-7206-1-10-20130814.pdf](file:///C:/Users/Johana/Downloads/1891-Texto del manuscrito completo (cuadros y figuras insertos)-7206-1-10-20130814.pdf)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS

- Jorge Alberto Cortés Luna, Margarita González Calderón, Sandra Mónica Rodríguez Colmenares, Mary Luz Gómez Mayorga, C. R. G. V. (2018). *Manual para la toma de muestras para análisis microbiológico*. 107. www.saludcapital.gov.co
- Kimberly A. Bishop- Lilli. (2017). Diagnostic Bacteriology Protocols. Methods in Molecular Biology. In *Journal of Clinical Pathology* (Vol. 49, Issue 2).
<https://doi.org/10.1136/jcp.49.2.189-e>
- Koneman, Allen, D., & Lizabeth, D. P. (2020). *Identificación de Pruebas Bioquímicas. 4*. <https://mdmcientifica.com/wp-content/uploads/2021/03/IS-24-SERIES-DE-IDENTIFICACION-BIOQUIMICA.pdf>
- laboratorios Britania S. A. (n.d.). *Morfología de las cepas*.
<https://www.ugr.es/~pomif/pom-bac/pb-iv/pb-iv-2-introduccion.htm>
- Laura Carmona Salazar. (2015). Fase Analítica,Preanalítica,Postanalítica. *Facultad de Química, Clave*.
- Lipsky, B. A., Berendt, A. R., Cornia, P. B., Pile, J. C., Peters, E. J. G., Armstrong, D. G., Deery, H. G., Embil, J. M., Joseph, W. S., Karchmer, A. W., Pinzur, M. S., & Senneville, E. (2012). Infectious diseases society of America clinical practice guideline for the diagnosis and treatment of diabetic foot infections. *Clinical Infectious Diseases*, 54(12), 132–173.
<https://doi.org/10.1093/cid/cis346>
- López, R. L. (2015). *Manejo y transporte de muestras en microbiología*.
- María, A., & González, Á. (2018). Pie Diabético. *DUE Del Servicio de Angiología y Cirugía Vascular*.
[http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Todo IIH/Manual Toma Muestras.pdf](http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Todo%20IIH/Manual%20Toma%20Muestras.pdf)
- Mediavilla Bravo, J. J. (2017). Complicaciones de la diabetes mellitus. Diagnóstico y tratamiento. *URVIO, Revista Latinoamericana de Estudios de Seguridad*, núm. 20(4), 8–15.
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador, M. (2012). Manual del Modelo de Atención Integral de Salud - MAIS. *Msp*, 1–219.
- Moreno, R. C. (2017). *Lectura interpretada del antibiograma*. 20(4), 176–186.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS

- Nancy Greer, Neal A Foman, Roderick MacDonald, James Dorrian, Patrick Fitzgerald, Indulis Rutks, T. J. W. (2022). *Advanced wound care therapies for nonhealing diabetic, venous, and arterial ulcers_ a systematic review - PubMed*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24126647/>
- Natalben. (2017). Tinción de GRAM. *World Health Organization*.
<http://www.webconsultas.com/pruebas-medicas/tincion-de-gram-13399>
- National Insitute for Health and Care Excellence (NICE). (2015). Diabetic foot problems prevention and management. *NICE, August 2015*, 1–49.
<http://www.nice.org.uk/guidance/ng19/resources/diabetic-foot-problems-prevention-and-management-1837279828933>
- NationalInstitute forHealth and Care Exelence. (2019). Diabetic foot infection, antimicrobial prescribing Mild infection. *NICE, September*, 2–4.
- Ochoa Emmanuel, García Elda, Ascencio Raúl, V. C. (2018). *Cultivos de Secreción de Pie Diabético en Pacientes de Manzanillo , Colima , México*. 1–6.
<https://doi.org/10.3823/1392>
- OMS. (2020). *Las 10 principales causas de defunción*.
- ONU, O. de las N. (2015). Objetivos de desarrollo del milenio. *Humanismo y Trabajo Social*, 5, 1–75.
- ONU, O. de las N. (2020). Las diez principales causas de muerte en el mundo, una lista que varía entre países ricos y pobres. *Noticias*.
- Organización Mundial de la Salud. OMS. (2016). Informe mundial sobre la diabetes. *OMS*. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254649/9789243565255-spa.pdf>
- Paul A. Granato Verna Morton, J. A. M. (2014). Laboratory Manual and Workbook inAPPLICATIONS TO PATIENT CARE ciccp. In *Mc Graw Hill Education*.
- Pemayun, T. G. D., & Naibaho, R. M. (2017). Clinical profile and outcome of diabetic foot ulcer, a view from tertiary care hospital in Semarang, Indonesia. *Diabetic Foot and Ankle*, 8(1). <https://doi.org/10.1080/2000625X.2017.1312974>
- Pérez Pérez, M. R. (2018). *Microorganismos más frecuentes en infección en pie diabético*.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS

- Rojas Solórzano, J., Vergara León, Y., Lam Vivanco, A., Cobos Lara, I., Chamaidan Loayza, J., & Espinoza, F. M. (2020). Sensibilidad y resistencia bacteriana en pacientes con diagnóstico de pie diabético. *FACSalud - UNEMI*, 3–13.
- Rosa Ana del Castillo Tirado, Juan Antonio Fernández López, F. J. del C. T. (2017). *Guía de Práctica Clínica en el pie diabético - Dialnet*.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4635975>
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida*. 84.
- Servicio de Microbiología Hospital Donostia. (2018). Protocolo Toma y transporte de muestras para microbiología. *Hospital Donostia*, 70.
https://www.osakidetza.euskadi.eus/contenidos/informacion/hd_publicaciones/eu_hdon/adjuntos/Protocolo42MuestrasMicrobiologia.pdf%0Ahttp://www.osakidetza.euskadi.eus/contenidos/informacion/hd_publicaciones/es_hdon/adjuntos/Protocolo42MuestrasMicrobiologia.
- Silva, V., Marcoleta, A., Silva, V., Flores, D., Aparicio, T., Aburto, I., Latrach, C., & Febré, N. (2018). Prevalencia y perfil de susceptibilidad antimicrobiana en bacterias aisladas de úlceras crónicas infectadas en adultos. *Revista Chilena de Infectología*, 35(2), 155–162. <https://doi.org/10.4067/s0716-10182018000200155>
- Steven, Pramer, D. y E. S. (2016). *Manual de prácticas de siembras e identificación de bacterias* (pp. 1–103).
<https://bivir.uacj.mx/Reserva/Documentos/rva2011297.pdf>
- Tobalem, M., & Uçkay, I. (2018). Evolution of a Diabetic Foot Infection. *New England Journal of Medicine*, 369(23), 2252–2252.
<https://doi.org/10.1056/nejmicm1211053>
- Wang, A., Lv, G., Cheng, X., Ma, X., Wang, W., Gui, J., Hu, J., Lu, M., Chu, G., Jin'an, C., Zhang, H., Jiang, Y., Chen, Y., Yang, W., Jiang, L., Geng, H., Zheng, R., Li, Y., Feng, W., ... Hu, Y. (2020). Guidelines on multidisciplinary approaches for the prevention and management of diabetic foot disease. *Burns and Trauma*, 8. <https://doi.org/10.1093/BURNST/TKAA017>



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

WHO. (2014). ANTIMICROBIAL RESISTENCE Global Report on Surveillance.

World Health Organization, 40, 1691–1692, 1697.

Yorgi, Gil, V., Pacheco, J., Benítez, I., Sánchez, M., & De, G. (2017). *Evaluación y tratamiento del pie diabético*. 3, 176–187.

<http://ve.scielo.org/pdf/rvdem/v10n3/art08.pdf>

Yorgi, R., Gil, V., Pacheco, J., Benítez, I., & Sánchez, M. (2018). Evaluación y tratamiento del pie diabético. *Rev Venez Endocrinol Metab*, 3(10), 176–187.

<https://www.redalyc.org/pdf/3755/375540231008.pdf>

Zulfiqarali, A. (2016). *Obtención de cultivos puros*.

http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_farmacia/catedraMicro/10_Obtención_de_cultivos_puros.pdf

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

5.4 ANEXOS

Anexo 1 Fotografías

Foto 1 Capacitación del manual para la toma de Cultivo de tejido de úlceras de pie diabético en el servicio de Laboratorio Clínico del Hospital General Latacunga.



Foto 2 Capacitación del manual para la toma de Cultivo de tejido de úlceras de pie diabético en el servicio de Cirugía Vascular del Hospital General Latacunga.



Foto 3 Entrega del manual al servicio de Laboratorio Clínico



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Foto 4 Entrega del manual al servicio de Cirugía Vascular



Foto 5 Correcta toma de cultivo de tejido de pie diabético por parte del servicio de Cirugía Vascular

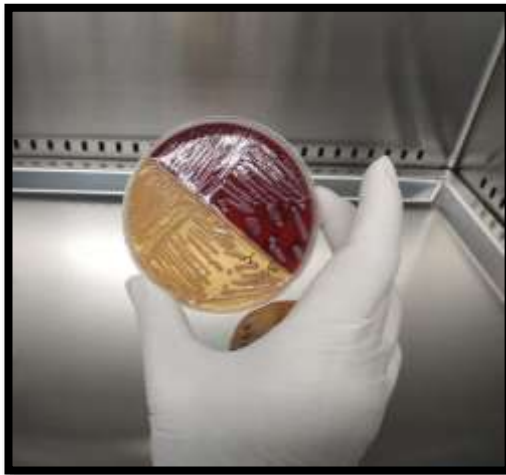


**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Foto 6 Correcta siembra por parte del servicio de Laboratorio Clínico



Foto 7 Colonia aislada



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS

Anexo 2 Consentimiento Informado



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN

Investigador: Magaly Johana Herrera Durán

El fin de esta ficha de consentimiento es dar a conocer al participante en esta intervención una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol como participante.

Yo, **Johana Magaly Herrera Durán**, Licenciada en Laboratorio Clínico de la Universidad Técnica de Ambato, estudiante de Posgrado del programa de Maestría en Laboratorio Clínico mención: Microbiología Clínica, cohorte 2019. Le invitamos a usted a formar parte del estudio **“Elaboración y Ejecución del manual para la toma de Cultivo de tejido de úlceras de pie diabético en el servicio de Cirugía Vascular del Hospital General Latacunga”**, cuyo objetivo será observar posibles causales erróneos que puede darse involuntariamente en la actividad que realiza el personal de salud, tanto de los servicios de Cirugía Vascular en la toma de muestras de cultivos de tejido de úlceras de pie diabético, como de Laboratorio Clínico en el procesamiento de las mismas, con el fin de fortalecer conocimientos, actitudes y prácticas, para conseguir resultados satisfactorios para los usuarios que acuden a esta casa de salud.

Este estudio no conlleva perjuicio sobre las personas que se sometan al mismo, puesto que son de utilidad y beneficio para la parte interesada y para quienes autoricen los mismos, la información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de esta investigación.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Libre y voluntariamente,
yo....., con
CI..... acepto ser incluido (a) en esta investigación.

.....
Firma del participante

.....
Firma del investigador

Anexo 3 Encuesta al personal sanitario que formó parte de la investigación

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**



Anexo 1. Formulario para la recolección de datos

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
MAESTRÍA EN LABORATORIO CLÍNICO: MENCIÓN MICROBIOLOGÍA
CLÍNICA**

FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**“Elaboración y Ejecución del manual para la toma de Cultivo de tejido de
úlceras de pie diabético en el servicio de Cirugía Vascul ar del Hospital General
Latacunga.”**

Estimado profesional sírvase marcar con una x la respuesta en el casillero que usted considere conveniente. La información proporcionada en este formulario será utilizada para una investigación sus datos servirán para posibles publicaciones en revistas científicas guardando absoluta confidencialidad y no se expondrá su identidad bajo ninguna circunstancia durante toda la investigación.

FECHA:

ENCUESTA #:.....

I. Variables Sociodemográficas

1. Edad ____

2. Sexo

2.1 Masculino__

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

2.2 Femenino ____

II. PREGUNTAS

1. Donde recibió educación referente a una toma adecuada de muestra

- a. Hospital
- b. Pregrado
- c. Posgrado

2. Donde recibió educación referente a una siembra adecuada de muestra

- a. Hospital
- b. Pregrado
- c. Posgrado

*Anexo 4 MANUAL PARA EL PROCESAMIENTO DE MUESTRAS DE TEJIDO/
ÚLCERAS DE PIE DIABÉTICO – HGL*

**MANUAL PARA EL PROCESAMIENTO DE MUESTRAS DE
TEJIDO/ ÚLCERAS DE PIE DIABÉTICO – HGL**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

	NOMBRE Y CARGO	SUMILLA	FECHA
APROBADO POR:	Dr. Juan Miguel Rojas DIRECTOR ASISTENCIAL		ABRIL 2022
REVISADO POR:	Med. Pat. Johana Brito GESTIÓN DE CALIDAD DEL LABORATORIO		MARZO 2022
	BQF. Kristian Caiza COORDINADOR DEL LABORATORIO		ABRIL 2022
	Dr. Diego Imbaquingo CIRUJANO VASCULAR		MARZO 2022
REDACTADO POR:	Lcda. Johana Herrera LABORATORISTA CLÍNICO		MARZO 2022
CONTROL DE CAMBIOS:	VERSION REVISADA	FECHA	CAMBIOS
	REVISIÓN REVISADA	FECHA	CAMBIOS
	001	Marzo 2022	Se modifica procedimiento
002	Abril 2022	Se estandariza Formato	



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

GENERALIDADES PARA EL MANUAL PARA TOMA DE MUESTRAS

Este documento pretende guiar a quienes participen en el manejo del pie diabético seguido del procesamiento de muestras en cualquier nivel de atención médica incluido:

Área de Cirugía Vascular: Médicos, enfermeros, e internos Rotativos de medicina.

Área Laboratorio Clínico: Microbiología.

Todos los pacientes con diagnóstico de pie diabético infectado deben ser tamizados, evaluados y clasificados para asegurar un manejo óptimo.

Tema:

Elaboración y Ejecución del manual para la toma de Cultivo de tejido de úlceras de pie diabético en el servicio de Cirugía Vascular del Hospital General Latacunga.

Objetivos:

General:

Implementar un manual para la toma de muestras de cultivo de tejido de úlceras en pacientes con diagnóstico de pie diabético en el Servicio de Cirugía Vascular del Hospital General Latacunga

Específicos:

Identificar los causales erróneos que realiza el personal sanitario tanto de los servicios de Cirugía Vascular en la toma de muestras de cultivos de hisopados/tejido de úlceras, como de Laboratorio Clínico en el procesamiento de las mismas.

Diseñar un manual para la toma adecuada de cultivo de muestras en el área de Cirugía Vascular y su posterior análisis microbiológico en el área de Laboratorio Clínico del Hospital General Latacunga

Capacitar con el manual objetivo de esta investigación al personal responsable de la actividad de la toma y procesamiento de muestras de pacientes con diagnóstico de pie diabético.

Cuantificar el impacto de la aplicación del manual por los profesionales de la salud en las diferentes actividades que permiten el diagnóstico microbiológico de úlceras de pie diabético en pacientes del Hospital General Latacunga.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

INTRODUCCIÓN

Un pie diabético es un pie con heridas o úlceras en una persona que padece de diabetes. El pie diabético se produce debido a la disfunción de los nervios periféricos en estos pacientes, Tiene características clínicas frecuentes como úlceras, gangrenas y amputaciones en las extremidades inferiores, ocasionando en el paciente discapacidad parcial o definitiva.

Las úlceras y amputaciones de las extremidades constituyen un gran problema de salud pública que genera un alto costo para el paciente, sus familiares y los sistemas de salud pública, por tanto, una comprensión adecuada de la etiopatogenia de la ulceración del pie es fundamental para lograr la reducción de la incidencia, morbilidad y mortalidad de esta patología (Yorgi et al., 2018).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define pie diabético como la infección, ulceración y destrucción de tejidos profundos de la extremidad inferior, asociados con alteraciones neurológicas y diversos grados de enfermedad vascular periférica. Actualmente es considerado como un síndrome clínico y una complicación crónica grave de la diabetes mellitus (Rosa Ana del Castillo Tirado, Juan Antonio Fernández López, 2017).

La úlcera de pie diabético se caracteriza por una disfunción celular y un desequilibrio bioquímico, cuya principal manifestación es la presencia de una serie de barreras mecánicas que retrasan el proceso normal de cicatrización. Estas barreras son principalmente la presencia de tejido necrótico, el desequilibrio bacteriano y la alteración de los niveles de exsudado y su composición.

Las heridas con mayor potencial para cicatrizar a un ritmo óptimo requieren cuidados locales que abarquen desbridamiento, control de la infección y equilibrio de la humedad (Yorgi et al., 2017).

Las infecciones del pie diabético que representan una amenaza para la extremidad pueden presentar celulitis que se extiende 2 cm más allá del borde de la herida, con signos básicos de infección como fiebre, edema, linfangitis, hiperglucemia, leucocitosis, y/o isquemia.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Una úlcera que afecta al hueso o la articulación es un importante factor de predicción de osteomielitis. Dado que los diabéticos con infección relativamente grave quizá no presenten necesariamente estos signos y síntomas, es importante revisar la valoración clínica al completo para orientar la elección del tratamiento adecuado.

El tratamiento debe enfocarse hacia los mecanismos desencadenantes y ser multidisciplinar e integral. El objetivo principal es lograr el cierre de la herida. La reparación de las úlceras en el pie y la merma de la tasa de reaparición pueden reducir la probabilidad de amputación de las extremidades en diabéticos(Gonzalez, 2016)(Conde Taboada et al., 2017).



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

MISIÓN Y VISIÓN DEL LABORATORIO CLÍNICO

Misión:

Brindar un servicio de apoyo diagnóstico y terapéutico, con calidad y calidez que satisfaga los requerimientos de exámenes de Laboratorio Clínico de acuerdo a la cartera de servicio a los usuarios que acuden al Hospital General Latacunga, conforme a las políticas de Ministerio de Salud Pública y el trabajo en red, en el marco de la justicia y la equidad social

Visión:

El Laboratorio Clínico del Hospital General Latacunga, se le considerará como laboratorio de referencia y garantía de calidad con equipamiento automatizado de última tecnología capaz de solventar los requerimientos de la Provincia el cual mantendrá servicios de calidad sin fin de lucro, conservando altos estándares en tecnología y gestión de calidad al servicio del usuario interno y externo.

La política de calidad del Laboratorio Clínico determina: “Asegurar la calidad en el servicio de Laboratorio Clínico del Hospital General Latacunga, basado en la ejecución de un Sistema de Gestión de Calidad y Mejoramiento Continuo, y mediante la aplicación de principios éticos y valores morales que permitan la obtención de resultados confiables, veraces y oportunos para proporcionar el mayor apoyo en el diagnóstico y seguimiento terapéutico al personal médico y usuarios en general del Sistema Nacional de Salud que acceden a los servicios de la institución”.

Para el cumplimiento de la política de calidad se ha hecho necesario determinar los requerimientos para procesamientos de análisis de laboratorio de aplicación para todo el personal de salud y usuarios que acceden al Servicio de Laboratorio.

Ubicación:

El hospital General Latacunga se encuentra ubicado en las calles: Hermanas Páez 1-02 y 2 de mayo (Frente al parque “La Filantropía”)

Página web: msp@hpgl.gob.ec

Líneas telefónicas: (03) 2800331 – 2800332- 2810278- 2810279

Extensiones:

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Área de Microbiología: 1020

Cirugía Vascular: 5004

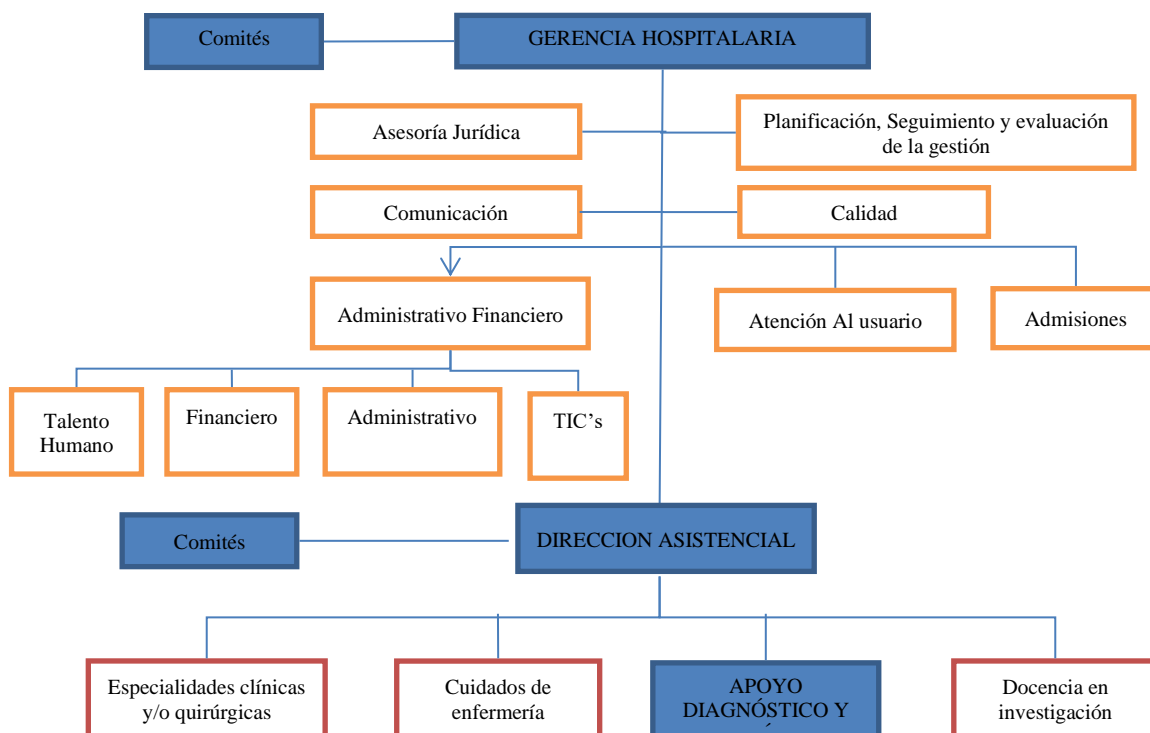
DESCRIPCIÓN DE LABORATORIO CLÍNICO

Organigrama institucional

Tomando como referencia el ACUERDO MINISTERIAL: No. 00001537

ESTATUTO ORGÁNICO DE GESTIÓN ORGANIZACIONAL POR PROCESOS

DE LOS HOSPITALES el Laboratorio Clínico se encuentra dentro del área de apoyo diagnóstico y terapéutico.



Control de Calidad Área de Microbiología

El control de calidad en el área de microbiología debe evaluar y documentar el desempeño de todos los aspectos de sus procedimientos. Esto incluye la calidad de la muestra, los medios de cultivo, el funcionamiento de los diversos instrumentos o equipos y la verificación o validación de los resultados obtenidos.

Para lo cual es importante seguir las siguientes indicaciones:



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Revisar y registrar las temperaturas de las neveras y de las incubadoras.

Realizar la limpieza de las incubadoras cada 8 días.

Realizar el control de esterilidad del ambiente con una caja de agar sangre abierta por cinco minutos dentro de la incubadora y luego incubar por 48 horas con esto se realiza un control de calidad que certifica la esterilidad del ambiente, lo que será documentado en el registro correspondiente.

El control del ambiente del área de preparación de medios y autoclave se debe realizar cada quince días.

Se debe mantener un registro de cada frasco de medio de cultivo, con el nombre del producto, nombre de la casa proveedora, fecha de recibo, fecha de expiración, número de lote y fecha en que se abrió el frasco.

Cada lote preparado de medio de cultivo se debe probar antes de su uso rutinario, mediante la inoculación de microorganismos cuyo comportamiento se conoce. Para esto se utilizan cepas bacterianas control de la ATCC (American Type Culture Collection).

Para el agar Mueller-Hinton, empleado como medio de soporte para realizar la prueba de susceptibilidad por el método de difusión (Kirby Bauer), se debe medir la profundidad del agar y que está sea igual en toda la placa del agar.

Las pruebas básicas de control de calidad de los medios preparados deben incluir: medición del pH, pruebas de esterilidad, capacidad de crecimiento y reacción, aspecto, dureza y profundidad del agar.

Normas Básicas:

Las muestras deben venir acompañadas de su respectiva solicitud de estudio, (formulario 010A) donde deben llenar todos los datos solicitados por parte del laboratorio clínico. En todos los casos es imprescindible:

Nombres completos

Número de identificación del paciente

Edad

Sexo

Servicio

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Tipo de muestra enviada, y localización anatómica del proceso infeccioso

Es conveniente consignar si el paciente recibió antibióticos en los últimos siete días, y si es anotar el nombre del mismo y vías de administración (Jorge Alberto Cortés Luna, Margarita González Calderón, Sandra Mónica Rodríguez Colmenares, Mary Luz Gómez Mayorga, 2018).

Colocar debidamente la impresión el diagnóstico y el CIE10 en el pedido de análisis. Los tubos con medios de transporte (tioglicolato, BHI), donde serán colocadas las muestras deben ser estériles, las muestras se deben obtener, en lo posible, antes de iniciar el tratamiento antimicrobiano. Cuando esto no es posible, se obtendrán justo antes de la administración de la dosis del antimicrobiano, o en líneas generales tras 48 horas de finalizado el tratamiento.

En todas las localizaciones, es necesario que la recolección se efectúe en el sitio exacto de la lesión con las máximas condiciones de asepsia que eviten la contaminación con microbios exógenos, que la muestra nunca se ponga en contacto con antisépticos o desinfectantes, que la toma sea lo más precoz posible y siempre se prefieran los productos purulentos recogidos por aspiración directa con jeringa o tejidos sospechosos, a las muestras tomadas con hisopo o torundas de algodón (Guzmán et al., 2018).

Criterios de Rechazo

Cuando no se mantienen las condiciones de colección y transporte recomendadas se debe obtener una nueva muestra, siempre que sea posible. Son criterios de rechazo:

Cuando la muestra contenga una cantidad insuficiente para realizar los exámenes solicitados: Solicitar muestra adicional.

Para muestras repetidas por más de una vez en el mismo día: Procesar una sola muestra por día y comunicarse al servicio para que justifique el procesamiento de las muestras restantes.

En caso de existir muestras evidentemente contaminadas: Descartar la muestra y solicitar otra.

Para muestras sin identificar: Se deben volver a tomar una nueva muestra con el correcto etiquetado para realizar el procesamiento (Servicio de Microbiología Hospital

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Donostia, 2018).

Temperaturas inadecuadas.



Con el medio adecuado de enriquecimiento (BHI, Tioglicolato, Stuart)



*gráfico 3 muestra con
medio de enriquecimiento*

*gráfico 3 muestra sin medio de
enriquecimiento*

Muestra de tejido de pie diabético contaminado (pus)



*gráfico 4 muestra
contaminada*

PRINCIPIOS DE BIOSEGURIDAD

Es establecer prácticas de trabajo seguro para el desarrollo de actividades que implican riesgo biológico, a través, de la estandarización de procesos y normas que den cumplimiento a los estándares de bioseguridad, con el fin de reducir accidentes de trabajo y/o enfermedades de origen profesional.

Es importante tomar en cuentas las normas de bioseguridad y realizar cada actividad

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

como se detalla a continuación:

Componentes del EPP.

El equipo de protección personal evita la transmisión de bacterias, virus, parásitos durante la atención previa

Equipo de Protección Personal:



Lavado de manos:



gráfico 5 lavado de manos

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Desinfección de manos:



gráfico 6 desinfección de manos

Momento de higiene de manos:



gráfico 7 higiene de manos

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Términos, definiciones y abreviaturas

Calidad: grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

Manual: información y su medio de soporte, fuente de datos recuperables en el tiempo y en el espacio.

Eficacia: extensión en la que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados proyectados.

Eficiencia: relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.

Evaluación: proceso sistemático consistente en medir la diferencia entre los objetivos predeterminados y el nivel alcanzado.

Exactitud: es el grado de aproximación de un resultado obtenido y el valor verdadero. Es un término cualitativo. Se cuantifica la inexactitud, la cual tiene un componente sistemático y otro aleatorio.

Elemento de protección personal (EPP): Es cualquier equipo o dispositivo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos y que pueda aumentar su seguridad y salud en el trabajo.

Procedimiento: forma especificada y normalizada para llevar a cabo una actividad o proceso.

Validación: confirmación mediante evidencias objetivas de que se han cumplido los requisitos para la utilización o aplicación específica prevista.

Verificación: confirmación mediante la aportación de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos especificados.

Medio de cultivo: fuente nutritiva o solución de nutrientes en las que se cultivan los microorganismos.

Cultivo: Cualquier preparación en la que habido desarrollo activo de un microorganismo.

Cultivo puro: Incluye un tipo único de microorganismos.

Cultivo mixto: Vegetación conjunta de dos o más especies distintas de microorganismos.

Sensible: Significa que el crecimiento del microorganismo está inhibido a la



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS

concentración sérica del fármaco que se alcanza utilizando la dosis habitual.

Intermedio: Significa que el crecimiento del microorganismo está inhibido solamente a la dosis máxima recomendada.

Resistente: Significa que el microorganismo es resistente a los niveles séricos del fármaco que se alcanzan normalmente (Moreno, 2017).

Normas de Bioseguridad: Medidas de precaución que deben aplicar los trabajadores de las áreas asistenciales al manipular sangre, secreciones, fluidos corporales o tejidos provenientes de todo paciente, independiente de su diagnóstico.

Medidas de eliminación: Mediante este principio se establece la manera de descartar los elementos de riesgo patológico protegiendo a los individuos y al medioambiente.

Factor de riesgo: Es todo elemento cuya presencia o modificación, aumenta la probabilidad de producir un daño a quien está expuesto a él (Álvarez, n.d.).

Úlceras: Es una lesión que se forma cuando se han quitado las capas superiores de la piel o tejido.

Infección: Enfermedad provocada por microorganismos que invaden los tejidos.

Inflamación: Es una respuesta del sistema inmune a un daño en el organismo.

Diabetes Mellitus: Es una enfermedad metabólica crónica caracterizada por la glucosa en sangre elevada (hiperglucemia).

Pie diabético: Es una infección, ulceración y/o destrucción de los tejidos profundos.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

PROCESO DEL ESTUDIO MICROBIOLÓGICO

Actividades por parte del servicio de Cirugía Vascular

Para el cumplimiento de las diferentes actividades por parte del servicio de Cirugía Vascular se debe cumplir con lo siguiente:

Materiales:

Guantes estériles.

Gasas estériles.

Gluconato de clorhexidina al 4 %

Jeringa estéril.

Suero fisiológico.

Bisturí # 11

Tubos para muestras estériles con medio de transporte (tioglicolato o BHI) tipo Stuart-Amies

Registros de Enfermería. (Hoja de Evolución de los Cuidados).

[Toma de muestras de tejidos de úlceras/hisopados de úlceras de pie diabético.](#)

Para realizar este procedimiento se debe hacer lo siguiente:

Fase preanalítica.

Disponer del tubo estéril que contiene el medio de transporte de muestras (tioglicolato o BHI)

Informar al paciente del procedimiento que se le va a realizar.

Realizar el lavado de manos, posterior la desinfección.

Colocarse los guantes.

Retirar el apósito que recubre la lesión

Realizar el lavado y descontaminación de detritus y líquido purulento con solución salina y clorhexidina, y realizar la toma de cultivo.

Recoger la muestra previa al inicio de la terapia antimicrobiana, si la muestra se recoge con antibiótico terapia empírica, describir los tratamientos farmacológicos.

Utilizar instrumentos estériles para desbridar las úlceras (pinza de disección, porta torunda, tijeras).

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Realizar técnicas para la toma de muestras:

Técnica 1. Tejido De úlceras para cultivo:

Esta técnica es el método de elección (gold estándar), presenta alta efectividad diagnóstica, las muestras de tejido se tomarán por escisión quirúrgica con bisturí.

Elegir las zonas no necróticas que manifiesten signos de infección:

- Todas las úlceras están colonizadas por bacterias.
- El diagnóstico de infección en las úlceras debe ser fundamentalmente clínico.
- La mayor parte de lesiones con signos de infección se resuelven mediante limpieza y desbridamiento de la herida, antibiótico terapia empírica y posteriormente dirigida por antibiograma.
- La toma de la muestra debe realizarse en el sitio exacto de la lesión, con las máximas condiciones de asepsia que eviten la contaminación exterior (Ciberindex, 2017).

Colocar la muestra en el medio de transporte tioglicolato contenido en el tubo estéril.

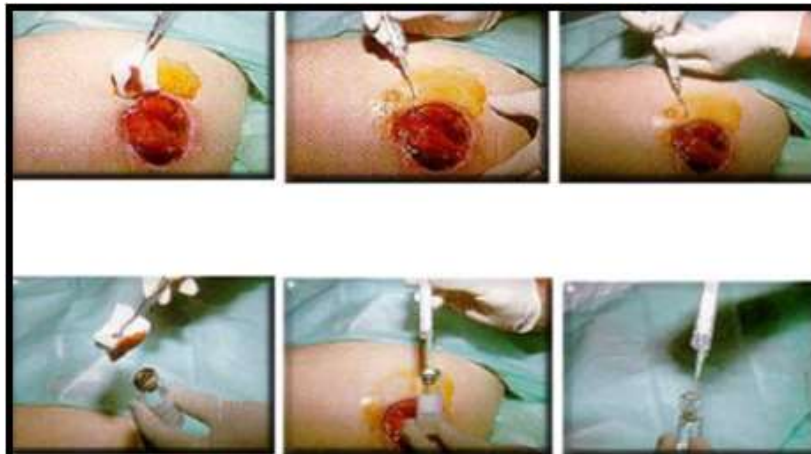


gráfico 8 tejido de úlceras

Técnica 2. Frotis de la lesión mediante hisopo:

Es el procedimiento menos eficaz.

Antes de la toma de muestras, realizar limpieza y el desbridamiento (preferiblemente quirúrgico) según procedimiento.

Rechazar el pus para cultivo.

No frotar la úlcera con fuerza.

Utilizar un hisopo estéril. No utilizar torundas de algodón.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS

Girar el hisopo sobre los dedos realizando movimientos rotatorios de derecha a izquierda y de izquierda a derecha.

Recorrer con el hisopo los extremos de la herida en sentido descendente, abarcando diez puntos distintos de los bordes de la herida.

Colocar el hisopo dentro del medio de transporte que debe contener tioglicolato, BHI, o medio Stuart.



gráfico 9 frotis de lesión

Rotular las muestras correctamente con los datos del paciente, acorde con la solicitud del examen: nombres, apellidos, edad, sexo, servicio.

Acompañar con la muestra la solicitud de examen (formulario 10A) correctamente identificada.

Realizar el triple empaque:

Recipiente primario: Contiene las muestras, en caso de muestras líquidas debe colocarse material absorbente (tubo de medio de transporte con la muestra).

Recipiente secundario: Contiene y protege cualquier recipiente primario con muestras y debe soportar una presión interna, estos envases pueden ser flexibles o rígidos (gradilla, papel absorbente)

Recipiente terciario: Es un embalaje rígido y robusto para proteger los envases secundarios y los recipientes primarios ante posibles daños durante el transporte. Incluye elementos de estabilidad para garantizar la correcta posición y seguridad de estos (cooler).

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS

Coordinar que la muestra se traslade al laboratorio lo antes posible. Solicitando que se entregue al personal de microbiología si es en turno de mañana, tarde o noche o festivos se realizar inmediatamente la siembra y la muestra se colocará en la estufa a 37 grados centígrados durante 48 horas.

Registrar el procedimiento (Yorgi et al., 2017) (María & González, 2018).

Actividades por parte del servicio de Microbiología Clínica

Para el cumplimiento de las diferentes actividades por parte del Laboratorio Clínico área de Microbiología se cumple con 3 fases:

Fase preanalítica.

Se constituye como el conjunto de procedimientos que se realizan desde que se recibe la solicitud de análisis por parte del clínico hasta que se inicia la fase analítica. La toma de muestra realiza el personal médico, enfermeras, y personal técnico de laboratorio e internos rotativos de medicina.

Las etapas que forman parte de esta fase son:

1. Solicitud de análisis por parte del médico puede ser mediante procedimientos de rutina o cirugías de emergencia.
2. Recolección de muestras de hisopados/tejido de úlceras de pie diabético.
3. Transporte de muestras con el medio adecuado (tioglicolato, BHI, Stuart)
4. Registro de datos del paciente y el tipo de muestra.
5. Recepción y distribución de muestras (área de microbiología)
6. Distribución del trabajo (Laura Carmona Salazar, 2015).



gráfico 10 fase preanalítica



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Una vez que se cumpla correctamente la fase preanalítica, el siguiente paso es:

Fase analítica.

Es aquella que contempla los diversos pasos del proceso del laboratorio clínico en los que transcurren los procedimientos de observación e interpretación, así como también las verificaciones pretendidas por los autores de dichos procedimientos (Laura Carmona Salazar, 2015).

La fase analítica debe contemplar los pasos siguientes:

1. Abarca todos los procedimientos relacionados directamente con el procesamiento de la muestra
2. Siembra (por agotamiento)
3. Incubar de 35°C a 37 °C
4. Antibiograma (con escala de macFarland al 0.5 y método Kirby Bauer) y pruebas bioquímicas.

Materiales:

EPP

Cabina de bioseguridad

Agar sangre

Agar MacConkey

Escala de macFarland

Agar Müller Hinton

TSI, Lisina, citrato, urea

Asa de 0.001ul

Cristal violeta

Lugol

Alcohol ácido

Safranina

Aceite de inmersión

Microscopio

Preparación de medios de cultivo

El medio de cultivo constituye el aporte de nutrientes indispensables para el

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

crecimiento de los microorganismos. La composición precisa dependerá de la especie que se quiera cultivar. Hay microorganismos muy poco exigentes que crecen bien en medios de laboratorio normales y microorganismos muy exigentes que necesitan determinadas sustancias como vitaminas, suero o sangre para crecer(FONTALVO, 2018).

Pesar la cantidad necesaria correspondiente al volumen del medio que queremos elaborar, siguiendo las instrucciones del fabricante.



gráfico 11 volumen adecuado del agar

Colocaremos el medio deshidratado en el matraz, añadiremos el volumen de agua destilada requerida, si es un medio sólido, agitaremos y calentaremos hasta que el agar se funda.



gráfico 12 colocación de agua destilada

La turbidez se va desapareciendo conforme se va calentando la mezcla



gráfico 13 evitar el punto de ebullición

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

El calentamiento del medio puede realizarse ayudándonos de un termo agitador magnético o trípode o mechero.

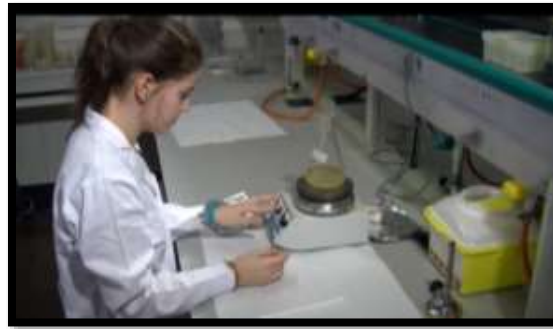


gráfico 14 realizar la mezcla mediante un agitador

Se debe tener cuidado cuando el medio cuando llegue a ebullición, una vez fundido el agar, colocar suplementos si fuera necesario (sangre, vitaminas etc.), taparemos con algodón o papel de plata.



gráfico 15 colocar suplementos si fuera necesario

Se procede auto clavar el medio sólido (121 °C) 15 a 20 minutos, procederemos a reparto en placas Petri estériles, las placas serán dispuestas alrededor de la llama, que podamos acceder a ellas de forma cómoda, esperar a que el medio se haya enfriado lo suficiente, para ser manejado sin quemarnos, quitaremos el papel de plata y cerca de la llama colocaremos el contenido en las placas, dejar en reposo para que se solidifique(Cuevas, 2019).

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

EL volumen apropiado del agar contenido en la placa, debe tener un espesor de 4 mm sobre una superficie horizontal (25-30 ml en placas de 9 cm de diámetro).



gráfico 17 colocar en las placas de agar



gráfico 16 dejar solidificar las placas

Para realizar el cultivo de tejido de úlceras de pie diabético se utiliza los siguientes agares.

Agar Sangre (ASH):

Contiene 5-10% de cordero, si no se dispone se realiza con sangre humana.

Es un medio enriquecido.

Crecimiento de una amplia variedad de microorganismos.

Utilizado para ver la capacidad hemolítica de los microorganismos, sirve para indicar si la bacteria hace hemólisis o no, **beta** cuando hay destrucción de glóbulos rojos, hay aclaramiento en el medio de cultivo, **alfa** hay destrucción parcial de glóbulos rojos, el medio se vuelve de color verdoso, y **gamma** no hay hemólisis, el medio de cultivo no cambia.

Agar Mac Conkey (MKL):

Selectivo para bacilos Gram negativos y enterobacterias inhibe Gram positivos

Contiene Violeta Cristal y sales biliares

Diferencia si los microorganismos pueden fermentar lactosa

Cambio de color a rosado por el indicador de pH rojo neutro.

Consideraciones para la placa de cultivo:

Debe estar inicialmente 100% esterilizado, temperatura 37 °C, Ph similar al cuerpo humano

Después del cultivo, debe estar protegido de una posterior contaminación externa.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Tipo de atmósfera (aerobia, anaerobia, microaerófila 5-10% de Co₂, facultativa).

Procedimiento e identificación para realizar pruebas bioquímicas:

Es una serie de análisis clínico que sirve a la medicina para identificar distintos microorganismos presentes y diagnosticar infecciones por la bacteria identificada.

Pesar la cantidad necesaria correspondiente al volumen del medio que queremos elaborar, siguiendo las instrucciones del fabricante (urea, lisina, citrato, SIM).



gráfico 18 preparación de pruebas bioquímicas

Colocaremos el medio deshidratado en el matraz, La turbidez se va desapareciendo conforme se va calentando la mezcla, auto clavar (121 °C) 15 a 20 minutos, dejar que el medio solidifique en posición inclinada y colocar en los tubos estériles.



gráfico 19 colocación del medio en los tubos para pruebas bioquímicas

Fundamento e interpretación de pruebas bioquímicas:

Citrato de Simmons: Usado para la diferenciación de Enterobacterias y otras bacterias gram negativas sobre la base de la utilización del citrato como fuente de carbono.

Fundamento: Microorganismos capaces de utilizar fosfato de amonio y citrato de sodio como única fuente de nitrógeno y carbono, crecen en este medio produciendo una reacción alcalina y evidenciando un cambio de color por la presencia de un

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS

indicador azul de bromotimol cambiando el medio de verde a azul.

La siembra se realiza en pico de flauta, se incuban de 35 a 37°C, la incubadora mantiene la temperatura, la humedad, y otras condiciones en grado óptimo.

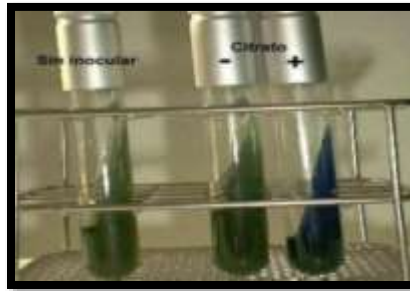


gráfico 20 citrato

SIM: Usado para la diferenciación de bacilos entéricos con base a la producción de ácido sulfhídrico, indol y la movilidad.

Fundamento: Las bacterias reductoras de sulfato producen sulfhídrico el cual reacciona con el amonio ferroso y se produce un sulfato ferroso (H_2S), que se forma como un precipitado oscuro a lo largo de la línea de inoculación. El medio contiene caseína rica en triptona la cual es usada por ciertos microorganismos quienes finalmente producen indol, el cual es revelado por reactivos como el de Kovacs. La movilidad es visible ya que es un medio semisólido y siendo positivo el crecimiento se ve por fuera de la línea de siembra, en forma de turbidez alrededor del canal de siembra. La no movilidad se caracteriza por el crecimiento a lo largo de dicho canal. La demostración de indol se efectúa mediante el reactivo según Kovacs. La formación de indol da lugar a una coloración rojo-púrpura de la capa de reactivo (Koneman, Allen & Lizabeth, 2020).

La siembra se realiza por punción profunda con aguja de inoculación recta, se debe inocular el centro del tubo, y la punción debe abarcar dos tercios de profundidad del medio de cultivo desde la superficie, se incuban de 35 a 37°C, en un periodo de 18 a 24 horas.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS

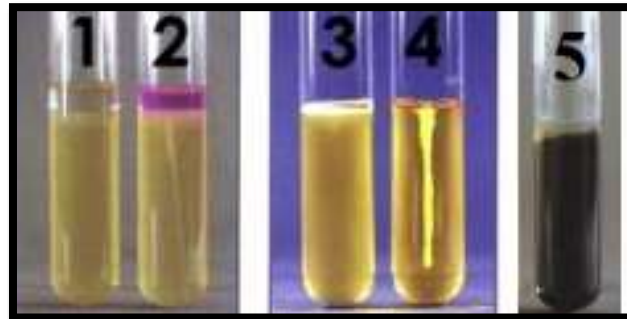


gráfico 21 SIM

Urea: Con base a la producción

de ureasa, el medio se puede utilizar para la detección de la hidrólisis de la urea por otras enterobacterias menos fuertes formadores de ureasa de enterobacterias.

Fundamento: La urea es hidrolizada por la enzima ureasa, formando dióxido de carbono y amoníaco. Este último proporciona reacción alcalina al medio, que puede comprobarse por el viraje del amarillo al rojo púrpura del indicador de pH rojo fenol contenido en el medio.

La siembra se realiza tomando una colonia del medio e inocularla en la superficie del agar urea en pico de flauta (inclinado), se incuban de 35 a 37°C, no se autoclave.



gráfico 22 urea

Agar Hierro triple azúcar (TSI):

Fundamento: El agar TSI contiene tres azúcares: dextrosa, lactosa y sacarosa; rojo de fenol para detectar la fermentación de estos carbohidratos, y sulfato ferroso para detectar la producción de ácido sulfhídrico. La degradación o fermentación del azúcar

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS

con formación de ácido se manifiesta por un cambio de color del indicador Rojo de fenol que vira de anaranjado-rojizo a amarillo, o por un viraje a rojo intenso en caso de alcalinización. El tiosulfato es reducido por algunos gérmenes a ácido sulfhídrico, el cual reacciona con la sal férrica produciendo sulfuro de hierro de color negro. A partir de un cultivo puro, sembrar en TSI, picando el fondo y extendiendo sobre la superficie del medio. Incubar a 35°C por 24 horas.

Interpretación:

- 1.- Pico alcalino/fondo alcalino (pico rojo/fondo rojo): el microorganismo es no fermentador de azúcares.
- 2.- Anaranjado/anaranjado (control, sin inocular).
- 3.- Pico alcalino/fondo ácido (pico rojo/fondo amarillo): el microorganismo solamente fermenta la glucosa.
- 4.- Pico ácido/fondo ácido (pico amarillo/fondo amarillo): el microorganismo fermenta glucosa, lactosa y/o sacarosa.
- 5.- El ennegrecimiento del medio indica que el microorganismo produce ácido sulfhídrico (H₂S).
- 6.- La presencia de burbujas, o ruptura del medio de cultivo, indica que el microorganismo produce gas.



gráfico 23 TSI

Lisina:

Fundamento: La lisina puede ser decarboxilada por microorganismos LD-positivos, que la transforman en la amina cadaverina. Esto produce un viraje al violeta del indicador de pH púrpura de Bromocresol. Puesto que la descarboxilación solo tiene

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

lugar en medio ácido, (pH inferior a 6), es necesario que se produzca la acidificación del medio de cultivo, por fermentación de la glucosa.

Los microorganismos LD-negativos, pero fermentadores de la glucosa, producen un viraje al amarillo de la totalidad del medio de cultivo. La incubación prolongada puede ocasionar una alcalinización de la zona de la superficie del medio de cultivo y, en consecuencia, se produce un viraje al violeta. La formación de H₂S produce una coloración negra debida al sulfuro de hierro producido.(Álvarez, 2017).

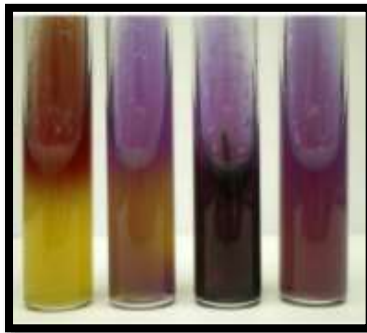


gráfico 24 lisina

Procedimiento para una correcta siembra:

Procedimiento General:

Colocar una toma de muestra microbiana en una superficie del medio de cultivo

Se debe esterilizar el asa bacteriológica antes y después de realizar una estría.

El asa se enfría en unos de los extremos del cultivo.

Se toma una porción de la muestra con el asa y se raya sobre una sección de la caja de Petri con el agar.

Se repite el rayado de 3 a 4 veces

En cada rayado se toma muestra de la disgregación anterior.

Siembra por agotamiento:

Se utiliza para las muestras no líquidas (secreciones genitales, heces heridas como úlceras de pie diabético, oídos. ojos).

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

El procedimiento siguiente debe ser realizado en condiciones de asepsia.

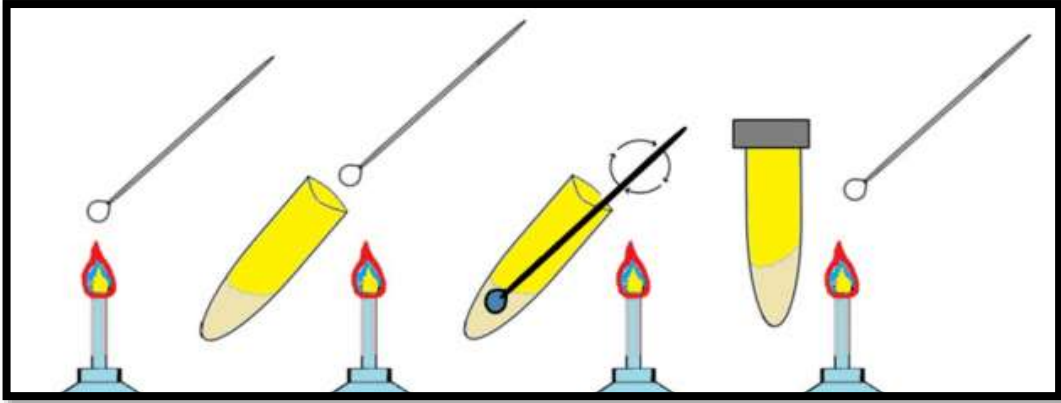


gráfico 25 Esterilización del asa

Esterilizar el asa de siembra a través de la flama y dejarla enfriar por unos segundos.



gráfico 26 Enfriar el asa

Tomar un poco de muestra de tejido de úlceras de pie diabético o del hisopado, con ayuda del asa de siembra.

Extenderla a partir de un punto en la periferia de una placa de medio sólido en tres o cuatro sectores de la placa formando estrías o líneas sobre la superficie, siguiendo un patrón definido.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS

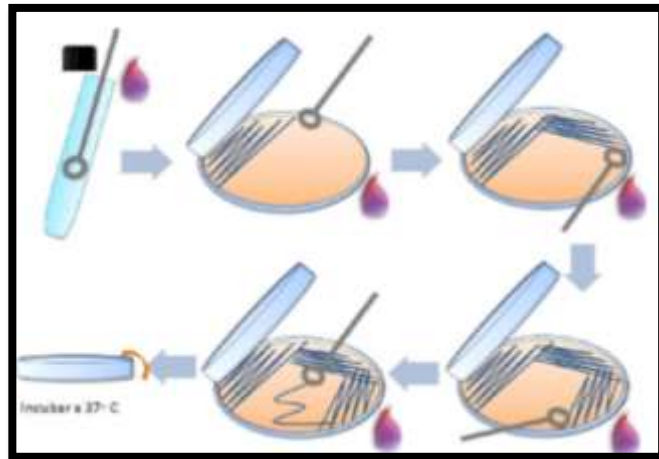


gráfico 27 siembra por agotamiento

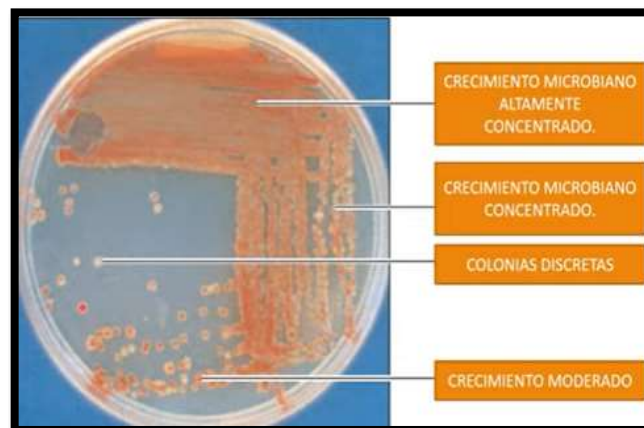


gráfico 28 colonias aisladas

En cada estría se esteriliza el asa de siembra y se debe enfriarla en el agar entre cada sector.

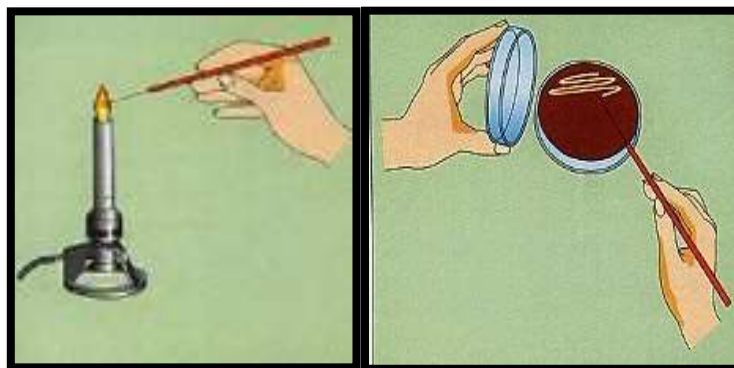


gráfico 29 en cada sector, esterilizar el asa

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Colocar en la estufa a 37 °C durante 24 horas.

Examinar las cajas y registrar los resultados obtenidos.

Desechar las cajas adecuadamente (autoclave)(Bonilla Salinas et al., 2017).



gráfico 30 obtener colonias aisladas

Morfología de las cepas:

Para elegir una colonia adecuada para tinción de Gram debemos observar que bacteria es la que más predomina en toda la placa, es decir las que se encuentren totalmente aisladas; si macroscópicamente se observa varias colonias se debe realizar tinción gram de cada una de ellas, si fuera necesario. Lo que permite diferenciar una colonia pura es lo siguiente:

Tamaño de la colonia (pequeño, medio, grande)

Pigmentación de la colonia (fluorescentes cuando se iluminan con luz ultravioleta)

Forma de la colonia (elevación, bordes ya sean lisas, rugosas o poseen anillos concéntricos)

Aspecto de la superficie de la colonia (brillante, opaca, mate, transparente, translúcidas).

Cambios en los medios con agar como resultado del crecimiento bacteriano (hemolítico en agar sangre, cambio con el color de los indicadores de pH).

Olor (ciertas bacterias producen olores característicos que pueden ayudar a la identificación preliminar)(Bromatolog et al., 2021)(Steven, Pramer, 2016).

Una bacteria aislada es la separación de un determinado microorganismo del resto de microorganismos que lo acompañan, a partir de colonias separadas suficientemente es



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

posible obtener un cultivo puro de cada uno de los tipos de bacterias presentes en la muestra original.

El éxito del aislamiento, de la separación sobre el medio de cultivo, depende de la superficie sobre la que se ha distribuido la muestra. Es muy importante realizar el mayor número de estrías posible.

En las primeras estrías aparecerán colonias confluentes o una masa continua de microorganismos. En las estrías finales deberán aparecer colonias separadas unas de otras.

El aislamiento requiere un reducido inóculo de partida. La sucesiva disminución del tamaño de la población sobre el asa, al recorrer el medio de cultivo, debe asegurar que finalmente algunas células queden suficientemente separadas (aisladas unas de otras) sobre la superficie (laboratorios Britania S. A., n.d.) (Zulfiqarali, 2016).

Tinción Gram

Los tiempos de las tinciones varían según el fabricante y de acuerdo con lo que se desee enfatizar. Lo ideal es hacer diariamente el control de calidad de la coloración para tener certeza de que los frotis de cualquier muestra en el laboratorio estén bien coloreados.

Para el control de calidad de la técnica se colocan en una lámina dos bacterias conocidas, una Gram negativo y otra Gram positiva, las cuales deben tomar color rojo y azul, respectivamente, en el microscopio óptico a 100x. La coloración gram se realiza de la siguiente manera.

Se colocan las bacterias conocidas encima de la lámina, se debe dejar secar la muestra, y luego se fijan las bacterias o el inóculo con metanol o con calor. Si es con metanol se deja por dos minutos, se retira, se lava, se deja secar, si es con calor, se flamea con llama por debajo de la lámina, o se pasa la lámina con el inóculo encima, sobre la rejilla metálica del mechero (Natalben, 2017).

Cristal violeta: colorante primario se adhiere a la pared celular de las bacterias, tiñen gram positivas y gram negativas, durante un minuto, y se lava.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS



gráfico 31 cristal violeta y lavado

Lugol: Actúa como mordiente, fija el reactivo a las bacterias, durante un minuto, y se lava.



gráfico 32 lugol y lavado

Alcohol acetona: Actúa como decolorante, elimina el cristal violeta de las Gram negativas, durante 15 segundos, y se lava.



gráfico 33 alcohol acetona y lavado

Safranina: Actúa como contraste, tiñe solo a las Gram negativas que están decolorada, es decir las Gram positivas quedan teñidas de cristal violeta, y las Gram negativas quedan teñidas de safranina.



gráfico 34 safranina y lavado

Se observa en el microscopio con el lente de 100x con aceite de inmersión.

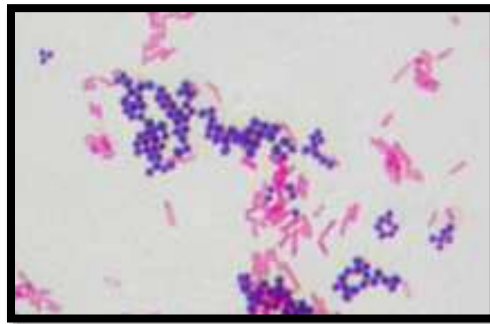


gráfico 35 cocos gram positivos, bacilos gram negativos

Antibiograma o Susceptibilidad Antimicrobiana

El antibiograma es una prueba microbiológica, se realiza para determinar la susceptibilidad, resistencia o sensibilidad de una bacteria a un grupo de antibióticos.

Un antibiótico es una sustancia de origen biológico o derivado sintético de ella, que a baja concentraciones elimina estas bacterias por la acción bactericida o impide el crecimiento de microorganismos sensibles gracias a su acción bacteriostática.

Dentro de los métodos más relevantes tenemos: método de difusión en agar Kirby Bauer, E- test, dilución en agar, dilución en caldo (JF, 2018).

Matertiales:

Agar Muller Hinton

Sensidiscos

Pinzas estériles

Microorganismo

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Método de difusión en agar Kirby Bauer

Fundamento: Se basa en la difusión de los antibióticos a partir de un disco de papel impregnado con una cantidad determinada de agar de antibiótico, se debe preparar el inóculo de una placa de cultivo con agar no selectivo e incubado por 18 a 24 horas se seleccionan colonias aisladas y se prepara una suspensión directa en solución salina o caldo, la suspensión debe ser inmediatamente ajustada a la escala 0.5 de macFarland.

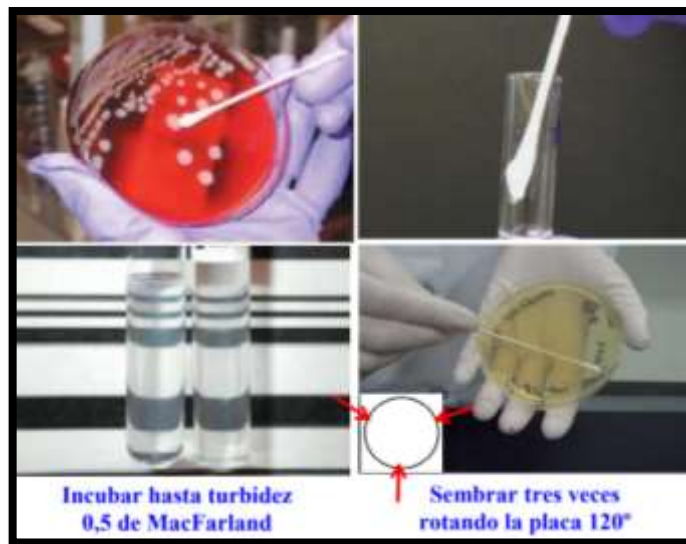


gráfico 36 escala macFarland

Se siembra el microorganismo y se realiza el montaje de los discos, los discos con el antibiótico son colocados sobre una placa de agar Muller Hinton previamente sembrada con un inóculo estándar del microorganismo estudiado (pie diabético), el microorganismo a estudiar lo sembramos en agar Muller Hinton en tres direcciones con su respectivo hisopo.



gráfico 37 colocación de los antibióticos en agar muller Hinton

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Las placas después de ser incubadas por 18 horas presentan zona de inhibición bacteriana alrededor de cada disco que continene un antibiótico activo frente al microorganismo el diámetro de la zona de inhibición determina si es sensible, intermedio o resistente.



gráfico 38 medición de halos

Antibióticos de elección para cocos gram positivos y bacilos gram negativos.

GRAM POSITIVOS

Oxacilina	OXA
Ciprofloxacina	CIP
Clindamicina	DA
Eritromicina	ERY
Trimetroprinsulfa-metaxozole	SXT
Vancomicina	VAN
Linezolid	LNZ
La Cefoxitina ayuda a la determinación de <i>Staphylococcus aureus</i> resistente a la meticilina	

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Tabla 1 Antibióticos cocos gram positivos

GRAM NEGATIVOS

Ampicilina	AMP
Cefotaxima o Ceftriaxona	CTX o CRO
Ceftazidima	CAZ
Cefazolina	CZ
Cefoxitina	FOX
Ampicilina/sulbactam	SAM
Amoxicilina/ Clavulánico	AMC
Piperacilina/Tazobactam	TPZ
Imipenem, Ertapenem, Meropenem	IMP, ETP, MEM
Gentamicina	GEN
Amikacina	AMK
Ciprofloxacina, Trimetropinsulfa- metoxazol	CIP, STX

Tabla 2 Antibióticos bacilos gram negativos

Tratamiento Antibiótico empírico en infecciones de pie diabético

	Staphylococcus meticilin sensible	Staphylococcus meticilin resistentes
Leve	Amoxicilina/clavulánico Cefalexina Levofloxacina Doxiciclina Clindamicina	Doxiciclina Trimetropinsulfa-metaxozole

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS

Moderada	VO: Amoxicilina/clavulánico+ Trimetroprinsulfa-metaxozole IV: Ciprofloxacino+Metronidazol	VO: Ciprofloxacina o Levofloxacina o Moxifloxacina+Linezolid IV: Vancomicina+Ampicilina o Meropenem o Piperacilina- Tazobactam (considerar piptaz para pseudomona)
Severa	Vancomicina + Meropenem o Imipenem Vancomicina + Piperacilina-Tazobactam (considerar piptaz para pseudomona) Linezolid	

Tabla 3 Antibiótico empírico en infecciones de pie diabético (Nancy Greer, Neal A Foman, Roderick MacDonald, James Dorrian, Patrick Fitzgerald, Indulis Rutks, 2022).

Fase postanalítica

Son todos los procesos y actividades que siguen al acto propiamente analítico, se fundamenta en la validación de resultados, elaboración y emisión del informe por parte del laboratorio (Kimberly A. Bishop- Lilli, 2017).

La fase postanalítica debe contemplar como mínimo los procesos de:

Procedimientos de eliminación de residuos originados (autoclave, 121°C durante 15 min).

Limpieza y descontaminación del área (hipoclorito de sodio al 5%).

Validación y emisión de los resultados.

Luego del procesamiento de muestras es obligatoria la revisión de resultados obtenidos y su verificación, por el técnico de cada área que está bajo su responsabilidad.

Posteriormente el técnico realiza la validación de los resultados de laboratorio. Solo cuando se haya realizado una validación completa se podrá liberar y autorizar el envío del informe de los pacientes.

El Manual para el procesamiento de muestras de tejido y/o de úlceras de pie diabético



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

incluirá todo el proceso de las actividades que requiere el estudio microbiológico de éstas muestras y deberá mantener actualizado por parte de la persona designada como responsable tanto del servicio de Cirugía Vascul ar como del control de calidad del Laboratorio Clínico(Hernández Macías et al., 2019).



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

REFERENCIAS

- ADA, A. D. A. (2020). Resumen de clasificación y diagnóstico de la diabetes. *Facultad Mexicana de Medicina Universidad La Salle, 1*.
- Álvarez, C. A. (n.d.). Manual de bioseguridad. 2018, 1–24. [https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/talento humano/SALUD OCUPACIONAL/MANUALES/MTH.02.pdf](https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/talento_humano/SALUD_OCUPACIONAL/MANUALES/MTH.02.pdf)
- Álvarez, C. A. (2017). Pruebas bioquímicas de identificación de bacterias. In *Journal of Chemical Information and Modeling*. [https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/35/35729/pruebas_bioquimicas _de_identificacion_de_bacterias.pdf](https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/35/35729/pruebas_bioquimicas_de_identificacion_de_bacterias.pdf)
- Araki, E., Goto, A., Kondo, T., Noda, M., Noto, H., Origasa, H., Osawa, H., Taguchi, A., Tanizawa, Y., Tobe, K., & Yoshioka, N. (2020). Clinical Practice Guideline for Diabetes 2019. In *Diabetology International* (Vol. 11, Issue 3). Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/s13340-020-00439-5>
- Barquilla García, A., Mediavilla Bravo, J. J., Comas Samper, J. M., Seguí Díaz, M., Carramiñana Barrera, F., & Zaballos Sánchez, F. J. (2010). Recomendaciones de la Sociedad Americana de Diabetes para el manejo de la diabetes mellitus. *Semergen, 36*(7), 386–391. <https://doi.org/10.1016/j.semerg.2010.03.008>
- Bayo, S. M., Candel, F. J., & Mansilla, E. C. (2022). *Diagnóstico microbiológico de las infecciones de heridas crónicas*.
- Benavent, E., Soldevila, L., & Murillo, O. (2018). Protocolo diagnóstico de las infecciones de úlceras del pie diabético. *Medicine (Spain), 12*(51), 2991–2999. <https://doi.org/10.1016/j.med.2018.03.008>
- Blanes, J. I., Clará, A., Lozano, F., Alcalá, D., Doiz, E., Merino, R., González Del Castillo, J., Barberán, J., Zaragoza, R., & García Sánchez, J. E. (2012). Consensus document on the treatment of diabetic foot infections. *Angiologia, 64*(1), 31–59. <https://doi.org/10.1016/j.angio.2011.11.001>
- Bonilla Salinas, M., Pajares Moreno, S., Viguera Ramírez, J. G., Sigala Alanís, J. C., & Le Borgne, S. (2017). *Manual De Practicas De Microbiología Básica*. <http://www.cua.uam.mx/pdfs/conoce/libroselec/23Manual> de



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS

microbiologia_09diciembre2016.pdf

- Bromatolog, D. E., Anal-mic-poes, D. E. N., Microbiolog, D., & Preparaci, P. (2021). *Procedimiento de siembras de cultivos*. <https://www.saludneuquen.gob.ar/wp-content/uploads/2021/08/ANAL-005-Microbiologia-general.pdf>
- Cañarte Alcívar, J., Intriago Ganchozo, J., & Romero Santillán, B. (2016). Prevalencia del pie diabético en pacientes atendidos en el Hospital Santo Domingo de los Tsáchilas. *Dominio de Las Ciencias*, 2(0), 201–212. <https://doi.org/10.23857/dc.v2i3.78>
- Cappuccino, E. and C. W. (2019). *Microbiology A LABORATORY MANUAL. Cappuccino Welsh*.
- Ciberindex. (2017). *Toma de muestras para cultivo en Úlceras por Presión* (p. 4.5.6). <http://www.index-f.com/evidentia/2005supl/176articulo.php>
- Conde Taboada, A., De La Torre, C., & Doval, I. G. (2017). Educación Médica Continuada El pie diabético Diabetic Foot. *Med Cutan Iber Lat Am*, 31(4), 221–232. <https://www.medigraphic.com/pdfs/cutanea/mc-2003/mc034b.pdf>
- Cuevas, L. B. (2019). Microbiología Clínica. *Universidad Europea de Madrid*, 1, 236–265. <https://www.sintesis.com/data/indices/9788490773185.pdf>
- Ecuador, A. N. del. (2008). Constitución de la República del Ecuador. *Constitución de La República Del Ecuador*, 1–136. <https://doi.org/10.1075/ttwia.40.16bee>
- Fong, I. W., Shalaes, D., & Drlica, K. (2018). Antimicrobial Resistance in the 21st Century. In *Emerging Infectious Diseases of the 21st Century* (Second edi). Springer. https://doi.org/10.5005/jp/books/10639_25
- FONTALVO, J. L. (2018). Preparación De Medios De Cultivos. *Manual de Practicas de Laboratorio de Microbiología*, 23–28. <https://doi.org/10.2307/j.ctt1zk0mfb.6>
- García Herrera, A., Febles Sanabria, R., García Otaño, Y., & Moliner Cartaya, M. (2020). Cultivo mediante hisopado superficial versus cultivo de la biopsia de tejidos profundos en la infección del pie diabético. In *Rev. medica electron* (Vol. 42, Issue 5, pp. 2208–2219). http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/3758/html_796



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

- Gast, E., Andr, E., & An, M. (2019). *Microorganismos de importancia epidemiológica en pacientes con pie diabético infectado en la localidad de Portoviejo*. 5, 123–142.
- Gonzalez, A. A. M. (2016). *Tratamiento de las úlceras del pie diabético*. <https://ulcerasfora.sergas.gal/Informacion/Tratamiento-pé-diabético?idioma=es#:~:text=La úlcera de pie diabético,el proceso normal de cicatrización>.
- Guzmán, M., Guevera, A., García, M., & Galicia, M. (2018). Manual de toma manejo y envío de muestras de laboratorio. *Minsal*, 1, 19, 44–46. http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/manual/manual_toma_manejo_y_envio_muestras_laboratorio.pdf
- Hernández Macías, A., Díaz Rosa, F., Tomás Lamanie, H., & Barrero Cuevas, J. P. (2019). Microbiología Clínica. In *Microbiología Clínica* (Vol. 1).
- Hochlenert, D., Engels, G., Morbach, S., Schliwa, S., & Game, F. L. (2018). Diabetic Foot Syndrome : From Entity to Therapy. In *Springer*.
- Hospital S A N Juan De Dios. (2014). *Manual de Toma y transporte de muestras microbiológicas*.
- INEC. (2019). *Estadísticas De Defunciones Generales*. 22–24.
- INEC. (2020). *Estadísticas Vitales: Registro Estadístico de Defunciones Generales 2020*. Quito, Ecuador.
- Jesús, R., Sanabria, F., & Figueroa, A. A. (2021). *Características microbiológicas de los pacientes con úlcera del pie diabético* *Microbiologic characteristics of patients with diabetic foot ulceration*. 22(3), 1–25.
- JF, P. (2018). *El antibiograma de discos. tecnica de kirby-bauer*. 4(3). [file:///C:/Users/Johana/Downloads/1891-Texto del manuscrito completo \(cuadros y figuras insertos\)-7206-1-10-20130814.pdf](file:///C:/Users/Johana/Downloads/1891-Texto del manuscrito completo (cuadros y figuras insertos)-7206-1-10-20130814.pdf)
- Jorge Alberto Cortés Luna, Margarita González Calderón, Sandra Mónica Rodríguez Colmenares, Mary Luz Gómez Mayorga, C. R. G. V. (2018). *Manual para la toma de muestras para análisis microbiológico*. 107. www.saludcapital.gov.co
- Kimberly A. Bishop- Lilli. (2017). *Diagnostic Bacteriology Protocols*. Methods in



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS

- Molecular Biology. In *Journal of Clinical Pathology* (Vol. 49, Issue 2).
<https://doi.org/10.1136/jcp.49.2.189-e>
- Koneman, Allen, D., & Lizabeth, D. P. (2020). *Identificación de Pruebas Bioquímicas*.
4. <https://mdmcientifica.com/wp-content/uploads/2021/03/IS-24-SERIES-DE-IDENTIFICACION-BIOQUIMICA.pdf>
- laboratorios Britania S. A. (n.d.). *Morfología de las cepas*.
<https://www.ugr.es/~pomif/pom-bac/pb-iv/pb-iv-2-introduccion.htm>
- Laura Carmona Salazar. (2015). Fase Analítica, Preanalítica, Postanalítica. *Facultad de Química, Clave*.
- Lipsky, B. A., Berendt, A. R., Cornia, P. B., Pile, J. C., Peters, E. J. G., Armstrong, D. G., Deery, H. G., Embil, J. M., Joseph, W. S., Karchmer, A. W., Pinzur, M. S., & Senneville, E. (2012). Infectious diseases society of America clinical practice guideline for the diagnosis and treatment of diabetic foot infections. *Clinical Infectious Diseases*, 54(12), 132–173. <https://doi.org/10.1093/cid/cis346>
- López, R. L. (2015). *Manejo y transporte de muestras en microbiología*.
- María, A., & González, Á. (2018). Pie Diabético. *DUE Del Servicio de Angiología y Cirugía Vascular*.
[http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Todo IIIH/Manual Toma Muestras.pdf](http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Todo%20IIIH/Manual%20Toma%20Muestras.pdf)
- Mediavilla Bravo, J. J. (2017). Complicaciones de la diabetes mellitus. Diagnóstico y tratamiento. *URVIO, Revista Latinoamericana de Estudios de Seguridad*, núm. 20(4), 8–15.
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador, M. (2012). Manual del Modelo de Atención Integral de Salud - MAIS. *Msp*, 1–219.
- Moreno, R. C. (2017). *Lectura interpretada del antibiograma*. 20(4), 176–186.
- Nancy Greer, Neal A Foman, Roderick MacDonald, James Dorrian, Patrick Fitzgerald, Indulis Rutks, T. J. W. (2022). *Advanced wound care therapies for nonhealing diabetic, venous, and arterial ulcers_ a systematic review - PubMed*.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24126647/>
- Natalben. (2017). Tinción de GRAM. *World Health Organization*.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS

- <http://www.webconsultas.com/pruebas-medicas/tincion-de-gram-13399>
- National Institute for Health and Care Excellence (NICE). (2015). Diabetic foot problems prevention and management. *NICE, August 2015*, 1–49. <http://www.nice.org.uk/guidance/ng19/resources/diabetic-foot-problems-prevention-and-management-1837279828933>
- National Institute for Health and Care Excellence. (2019). Diabetic foot infection, antimicrobial prescribing Mild infection. *NICE, September*, 2–4.
- Ochoa Emmanuel, García Elda, Ascencio Raúl, V. C. (2018). *Cultivos de Secreción de Pie Diabético en Pacientes de Manzanillo , Colima , México*. 1–6. <https://doi.org/10.3823/1392>
- OMS. (2020). *Las 10 principales causas de defunción*.
- ONU, O. de las N. (2015). Objetivos de desarrollo del milenio. *Humanismo y Trabajo Social*, 5, 1–75.
- ONU, O. de las N. (2020). Las diez principales causas de muerte en el mundo, una lista que varía entre países ricos y pobres. *Noticias*.
- Organización Mundial de la Salud. OMS. (2016). Informe mundial sobre la diabetes. *OMS*. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254649/9789243565255-spa.pdf>
- Paul A. Granato Verna Morton, J. A. M. (2014). Laboratory Manual and Workbook in APPLICATIONS TO PATIENT CARE ciccp. In *Mc Graw Hill Education*.
- Pemayun, T. G. D., & Naibaho, R. M. (2017). Clinical profile and outcome of diabetic foot ulcer, a view from tertiary care hospital in Semarang, Indonesia. *Diabetic Foot and Ankle*, 8(1). <https://doi.org/10.1080/2000625X.2017.1312974>
- Pérez Pérez, M. R. (2018). *Microorganismos más frecuentes en infección en pie diabético*.
- Rojas Solórzano, J., Vergara León, Y., Lam Vivanco, A., Cobos Lara, I., Chamaidan Loayza, J., & Espinoza, F. M. (2020). Sensibilidad y resistencia bacteriana en pacientes con diagnóstico de pie diabético. *FACSalud - UNEMI*, 3–13.
- Rosa Ana del Castillo Tirado, Juan Antonio Fernández López, F. J. del C. T. (2017). *Guía de Práctica Clínica en el pie diabético - Dialnet*.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS

- <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4635975>
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida*. 84.
- Servicio de Microbiología Hospital Donostia. (2018). Protocolo Toma y transporte de muestras para microbiología. *Hospital Donostia*, 70. https://www.osakidetza.euskadi.eus/contenidos/informacion/hd_publicaciones/es_hdon/adjuntos/Protocolo42MuestrasMicrobiologia.pdf
- Silva, V., Marcoleta, A., Silva, V., Flores, D., Aparicio, T., Aburto, I., Latrach, C., & Febré, N. (2018). Prevalencia y perfil de susceptibilidad antimicrobiana en bacterias aisladas de úlceras crónicas infectadas en adultos. *Revista Chilena de Infectología*, 35(2), 155–162. <https://doi.org/10.4067/s0716-10182018000200155>
- Steven, Pramer, D. y E. S. (2016). *Manual de prácticas de siembras e identificación de bacterias* (pp. 1–103). <https://bivir.uacj.mx/Reserva/Documentos/rva2011297.pdf>
- Tobalem, M., & Uçkay, I. (2018). Evolution of a Diabetic Foot Infection. *New England Journal of Medicine*, 369(23), 2252–2252. <https://doi.org/10.1056/nejmicm1211053>
- Wang, A., Lv, G., Cheng, X., Ma, X., Wang, W., Gui, J., Hu, J., Lu, M., Chu, G., Jin'an, C., Zhang, H., Jiang, Y., Chen, Y., Yang, W., Jiang, L., Geng, H., Zheng, R., Li, Y., Feng, W., ... Hu, Y. (2020). Guidelines on multidisciplinary approaches for the prevention and management of diabetic foot disease. *Burns and Trauma*, 8. <https://doi.org/10.1093/BURNST/TKAA017>
- WHO. (2014). ANTIMICROBIAL RESISTENCE Global Report on Surveillance. *World Health Organization*, 40, 1691–1692, 1697.
- Yorgi, Gil, V., Pacheco, J., Benítez, I., Sánchez, M., & De, G. (2017). *Evaluación y tratamiento del pie diabético*. 3, 176–187. <http://ve.scielo.org/pdf/rvdem/v10n3/art08.pdf>



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

Yorgi, R., Gil, V., Pacheco, J., Benítez, I., & Sánchez, M. (2018). Evaluación y tratamiento del pie diabético. *Rev Venez Endocrinol Metab*, 3(10), 176–187.
<https://www.redalyc.org/pdf/3755/375540231008.pdf>

Zulfiqarali, A. (2016). *Obtención de cultivos puros*.
http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_farmacia/catedraMicro/10_Obtención_de_cultivos_puros.pdf

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS**

ANEXOS

Hoja de pedido

ETIQUETA DE PEDIDO

Paciente: ESCOBAR GABRIEL GILBERTO, SOLICITE DE LAS
CALLE 280000000
TELÉFONO: 2204040170
Solo utilizar para el FOLLETO

INSTITUCIÓN DEL SISTEMA		UNIDAD OPERATIVA		COD. LOCALIZACIÓN		NÚMERO DE HISTORIA CLÍNICA	
MISD		APCH		204 01 05		050621850	
SERVICIO		ESPECIALIDAD		REGIÓN		CÓDIGO DE COORDINADAS	
Enfermería		Diagnóstico		DE 14. PREVIOS 71		050621850	
Paciente: <u>OSCAR URQUIZA</u>							

1 HEMATOLOGIA BIOCITINA HEMÁTICA PLACUETA GRUPO SANGUÍNEO REPTILOLOGÍA HEMATOGRAMA SENSIBLE TIEMPO DE COAGULACIÓN		SERIES HEMÁTICAS TIEMPO DE REPTILINEMIA (TP) T. TROMBOPLASTINA PARCIAL (TTP) DIFERENCIAL COONES DIRECTO COONES INVERTIDO TIEMPO DE SANGRÍA	
5 SEROLOGIA VDRL AGREGACIONES REACTO		LATEX ASTO	

2 UROANÁLISIS ELABORACIÓN MICROSCÓPICO SEDA FRESCA PRUEBA DE EMBRAZO		4 QUÍMICA SANGUÍNEA GLUCOSA EN AYUNAR GLUCOSA POST PRANDIAL 2 HORAS UREA CREATININA BILIRUBINA TOTAL BILIRUBINA DIRECTA ACIDO ÚRICO PROTEÍNA TOTAL ALBUMINA GLOBULINA		TRANSAMINASA PÉPTICA (ALT) TRANSAMINASA CATALÍTICA (AST) FOSFATASA ALCALINA FOSFATASA ACIDA COLESTEROL TOTAL COLESTEROL HDL COLESTEROL LDL TRIGLICÉRIDO HEMO GERMCO AMILASA	
3 COPROLOGICO COPROPARASITARIO EGORO BERNARDI SANGRE OCULTA INVESTIGACIÓN DE POLÍMEROS INVESTIGACIÓN DE HCLAUSTRIS		6 BACTERIOLOGIA GRAM ZEH HENCOE		FRESCO CULTIVO - ANTIBIOGRAMA MUESTRA DE: <u>TEJIDO DE PIE DERECHA</u>	

FECHA: <u>07/07/22</u>		NOMBRE: <u>OSCAR</u>		NOMBRE DEL PROFESIONAL: <u>Dr. IMBAQUINGO</u>		FIRMA: <u>Dr. Diego Imbaquingo C.</u>		NÚMERO DE HOJA:	
------------------------	--	----------------------	--	-----------------------------------------------	--	---------------------------------------	--	-----------------	--

LABORATORIO CLÍNICO - SOLICITUD

*Dg: DIABETIS mellitus con complicaciones
ABUSO (E177).*

FALSO MEDIO TIOGLICATO DE CALCO.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS

Muestra correcta de pie diabético

