



ABOG **Brazlio Raúl Rios Vargas**  
FEDATARIO  
Hospital Nacional Hipólito Unanue

08 NOV. 2023

## Resolución Directoral

Lima 07 de noviembre de 2023

El presente documento es  
COPIA FIEL DEL ORIGINAL  
que he tenido a la vista

Visto el Expediente N° 23-049473-001, que contiene el Memorando N° 2122-2023-DPCYAP/HNHU, la Jefa del Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica, solicita la aprobación mediante acto resolutivo del siguiente proyecto de Guía de Procedimiento Asistencial: "*Cultivo Bacterial en sangre aeróbico con aislamiento e identificación presuntiva de cepas (mielocultivo)*";

### CONSIDERANDO:

Que, los numerales I y II del Título Preliminar de la Ley N° 26842, Ley General de Salud disponen que la salud es condición indispensable del desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo, y que la protección de la salud es de interés público. Por tanto, es responsabilidad del Estado regularla, vigilarla y promoverla;

Que, mediante Decreto Supremo N°013-2006-SA, se aprueba el Reglamento de Establecimiento de Salud y Servicios Médicos de Apoyo, el cual tiene por objetivo establecer los requisitos y condiciones para la operación y funcionamiento de los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo, orientados a garantizar la calidad de sus prestaciones, así como los mecanismos para la verificación, control y evaluación de su cumplimiento, en el segundo párrafo del artículo 5° del acotado Reglamento, establece que los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo deben contar en cada área, unidad o servicio, con manuales de procedimientos, guías de práctica clínica referidos a la atención de los pacientes, personal, suministros, mantenimiento, seguridad y otros que sean necesarios, según sea el caso;

Que, el artículo 3° del Reglamento de Organización y Funciones del Hospital Nacional Hipólito Unanue, aprobado con Resolución Ministerial N° 099-2012/MINSA, señala entre otros, que son funciones generales del Hospital administrar los recursos humanos, materiales económicos y financieros para el logro de la misión y sus objetivos en cumplimiento a las normas vigentes; así como mejorar continuamente la calidad, productividad, eficiencia y eficacia de la atención de la salud, estableciendo las normas y los parámetros necesarios, así como generando una cultura organizacional con valores y actitudes hacia la satisfacción de las necesidades y expectativas del paciente y su entorno familiar;

Que, con Resolución Directoral 158-2021-HNHU-DG del 17 de junio de 2021, se aprobó la Directiva Sanitaria N° 042-HNHU/2021/DG "*Directiva Sanitaria para la Elaboración de Guías de Procedimientos Asistenciales en el Hospital Nacional Hipólito Unanue V.2*", el cual tiene como finalidad contribuir a garantizar que los usuarios reciban atención de calidad respaldadas por Guías Técnicas de Procedimientos Asistenciales basadas en evidencias científicas, buscando

el máximo beneficio y mínimo riesgo a los usuarios y el uso racional de recursos en el Hospital Nacional Hipólito Unanue;

Que, el Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica, según el Reglamento de Organización y Funciones del Hospital Nacional Hipólito Unanue, en el literal j) del artículo 75° señala que dentro de sus funciones generales se encuentra: Proponer y aplicar los procedimientos y guías de atención para la atención de los pacientes en la Institución, motivo por el cual la propuesta presentada mediante Memorando N° 2122-2023-DPCYAP/HNHU, que contiene el Informe N° 510-SMIyBM-HNHU-2023, del Servicio de Microbiología, Inmunología y Biología Molecular;

Que, asimismo, el artículo 11° del Reglamento de Organización y Funciones del Hospital Nacional Hipólito Unanue, señala que la Oficina de Gestión de la Calidad, se encarga de implementar el Sistema de Gestión de la Calidad en el Hospital para promover la mejora continua de la atención asistencial y administrativa al paciente con la participación activa del personal y en el literal f) del mencionado artículo señala que dentro de sus funciones generales se encuentra: *Asesorar en la formulación de normas, guías de atención y procedimientos de atención al paciente*, razón por la cual presenta la Guía de Procedimiento Asistencial propuesta;

Que, con Nota Informativa N° 470-2023-OGC/HNHU, la Oficina de Gestión de la Calidad remite el Informe N° 390-2023-KMGM/HNHU, a través del cual se informa que el proyecto de Guía de Procedimiento Asistencial: "*Cultivo Bacterial en sangre aeróbico con aislamiento e identificación presuntiva de cepas (mielocultivo)*", elaborado por el Servicio de Microbiología, Inmunología y Biología Molecular, ha sido evaluado y se encuentra acorde de manera estructural a los lineamientos planteados en la Directiva Sanitaria N° 042-HNHU/2021/DG "*Directiva Sanitaria para la Elaboración de Guías de Procedimientos Asistenciales en el Hospital Nacional Hipólito Unanue V.2*", aprobada con Resolución Directoral N° 158-2021-HNHU-DG, y que por tanto la Guía de Procedimiento Asistencial propuesta se encuentra apta para su aprobación;

Estando a lo informado por la Oficina de Asesoría Jurídica en su Informe N° 404-2023-OAJ/HNHU;

Con el visto bueno de la Jefa del Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica, del Jefe de la Oficina de Gestión de la Calidad y del Jefe de la Oficina de Asesoría Jurídica; y,

De conformidad con lo dispuesto en la Directiva Sanitaria N° 042-HNHU/2021/DG "*Directiva Sanitaria para la Elaboración de Guías de Procedimientos Asistenciales en el Hospital Nacional Hipólito Unanue V.2*", aprobada con Resolución Directoral N° 158-2021-HNHU-DG y de acuerdo a las facultades establecidas en el Reglamento de Organización y Funciones del Hospital Nacional Hipólito Unanue, aprobado por Resolución Ministerial N° 099-2012/MINSA;





# Resolución Directoral

Lima 07 de noviembre de 2023

## SE RESUELVE:

**Artículo 1.- APROBAR** la Guía de Procedimiento Asistencial: "*Cultivo Bacterial en sangre aeróbico con aislamiento e identificación presuntiva de cepas (mielocultivo)*", la misma que forma parte de la presente Resolución y por los fundamentos expuestos en la parte considerativa.

**Artículo 2.- ENCARGAR** al Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica, la ejecución y seguimiento de la Guía de Procedimiento Asistencial aprobada en el artículo 1 de la presente Resolución.

**Artículo 3.- DISPONER** que la Oficina de Comunicaciones proceda a la publicación de la presente Resolución en la Página Web del Hospital <https://www.gob.pe/hnhu>.

Regístrese y comuníquese.

MINISTERIO DE SALUD  
HOSPITAL NACIONAL "HIPÓLITO UNANUE"  
  
ROBERTO BAZÁN ALFARO  
Director General (e)



- Carla Arlene G  
DISTRIBUCIÓN
- D. Adjunta
  - Dpto. Patología Clínica y Anatomía Patológica
  - OAJ
  - Of. Gestión de la Calidad
  - Comunicaciones
  - OCI
  - Archivo



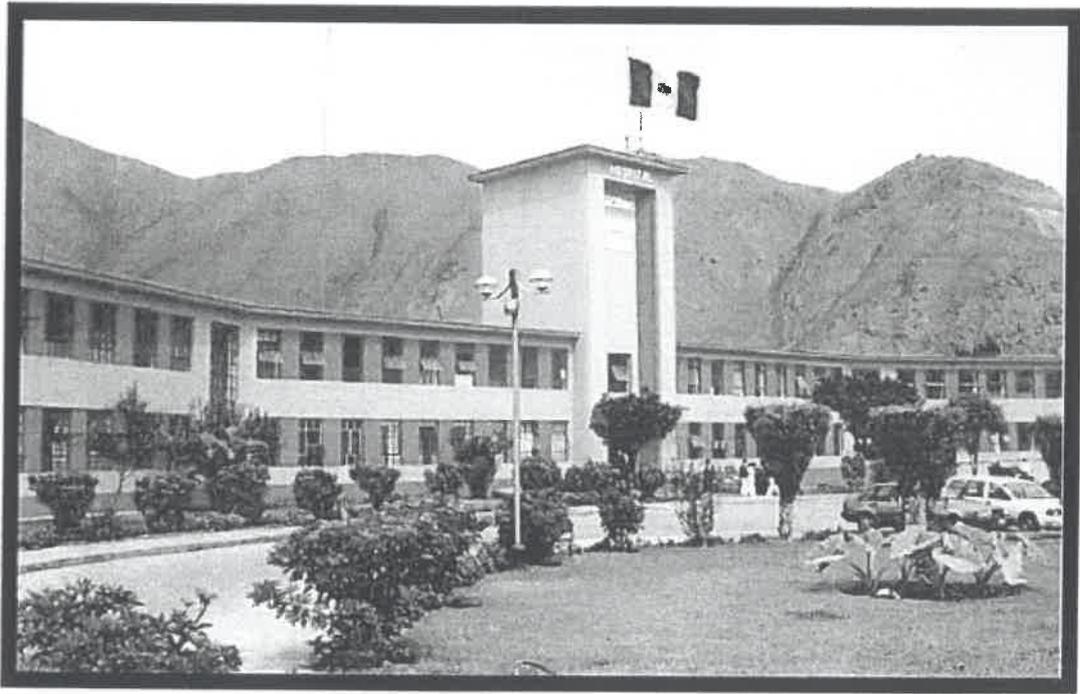
1800 Braulio Raúl Ríos Vargas  
FEDATARIO  
Hospital Nacional Hipólito Unanue

08 NOV. 2023

El presente documento es  
COPIA FIEL DEL ORIGINAL  
que he tenido a la vista



# HOSPITAL NACIONAL HIPOLITO UNANUE



## GUIA DE PROCEDIMIENTO ASISTENCIAL: CULTIVO BACTERIAL, EN SANGRE AEROBICO, CON AISLAMIENTO E IDENTIFICACION PRESUNTIVA DE CEPAS (MIELOCULTIVO)



20 OCT. 2023  
FIRMA: .....  
HORA: .....

2023





**Equipo de Gestión del Hospital Nacional Hipólito Unanue**

**M.C. Carlos Alberto Bazán Alfaro**

Director General

**M.C. Carlos Alberto Bazán Alfaro**

Director Adjunto

**CPC. Arnaldo Rojas Altamirano**

Director Administrativo

**M.C. Victor Raul Arámbulo Ostos**

Jefe de la Oficina de Gestión de La Calidad





**Grupo Elaborador de Guía de Procedimiento Asistencial: CULTIVO BACTERIAL, EN SANGRE AEROBICO, CON AISLAMIENTO E IDENTIFICACION PRESUNTIVA DE CEPAS (MIELOCULTIVO):**

M.C. PATIÑO SOTO GLADYS LEANDRA

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA CLINICA Y ANATOMIA PATOLOGICA

M.C. SIERRA CHAVEZ ELIZETT

JEFA DEL SERVICIO DE MICROBIOLOGIA, INMUNOLOGIA Y BIOLOGIA MOLECULAR

M.C. CHAVEZ ARIAS MAYRA LIZ

MEDICO ASISTENCIAL DEL SERVICIO DE MICROBIOLOGIA, INMUNOLOGIA Y BIOLOGIA MOLECULAR

**Médico Revisor de la Oficina de Gestión De la Calidad:**

M.C. KATTERIN MERY GUZMAN MANCILLA





DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los siguientes profesionales firmantes, declaramos no tener conflicto de interés con respecto a las recomendaciones de la presente guía de procedimiento asistencial, no tener ningún tipo de relación financiera o haber recibido financiación alguna por cualquier actividad en el ámbito profesional académico o científico.

GRUPO ELABORADOR DE GUIA DE PROCEDIMIENTO ASISTENCIAL: MIELOCULTIVO	DEPARTAMENTO/SERVICIO	FIRMA
M.C. PATIÑO SOTO GLADYS LEANDRA	JEFA DEL DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA CLINICA Y ANATOMIA PATOLOGICA	 MINISTERIO DE SALUD HOSPITAL NACIONAL HIPÓLITO UNANUE ..... Dra. Gladys Leandra Patiño Soto PATOLOGÍA CLÍNICA Jefe del Dpto. Patología Clínica y Anatomía Patológica CMP 30761 R.N.E. 27992
M.C. SIERRA CHAVEZ ELIZETT	JEFA DEL SERVICIO DE MICROBIOLOGIA, INMUNOLOGIA Y BIOLOGIA MOLECULAR	 MINISTERIO DE SALUD HOSPITAL NACIONAL "HIPÓLITO UNANUE" ..... Dra. Elizett Sierra Chávez JEFE DEL SERVICIO DE MICROBIOLOGIA INMUNOLOGIA Y BIOLOGIA MOLECULAR CMP 48166 RNE 27596
M.C. CHAVEZ ARIAS MAYRA LIZ	MEDICO ASISTENCIAL DEL SERVICIO DE MICROBIOLOGIA, INMUNOLOGIA Y BIOLOGIA MOLECULAR	 MINISTERIO DE SALUD HOSPITAL NACIONAL "HIPÓLITO UNANUE" ..... Dra. Mayra Liz Chávez Arias MÉDICO ASISTENTE DE MICROBIOLOGÍA CMP: 069496 RNE: 046566



LIMA, 07 DE OCTUBRE DEL 2023



INDICE

INTRODUCCIÓN..... 6

I. FINALIDAD Y JUSTIFICACIÓN..... 7

II. OBJETIVO..... 7

    2.1. OBJETIVO GENERAL..... 7

    2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS..... 8

III. AMBITO DE APLICACIÓN..... 8

IV. PROCEDIMIENTO A ESTANDARIZAR..... 8

V. CONSIDERACIONES GENERALES..... 8

    5.1 DEFINICIONES OPERATIVAS..... 8

    5.2 CONCEPTOS BASICOS..... 10

    5.3 REQUERIMIENTOS BÁSICOS..... 10

        5.3.1 RECURSOS HUMANOS..... 10

        5.3.2 MATERIALES..... 10

            - EQUIPOS BIOMÉDICOS..... 10

            - MATERIAL MÉDICO NO FUNGIBLE..... 10

            - MATERIAL MÉDICO FUNGIBLE..... 11

            - MEDICAMENTOS..... 11

    5.4 POBLACIÓN DIANA ..... 11

VI. CONSIDERACIONES ESPECIFICAS..... 12

    6.1 METODOLOGÍA..... 12

    6.2 DESCRIPCION(ES) DETALLADA DE ACTIVIDADES Y  
PROCEDIMIENTOS..... 14

    6.3 INDICACIONES..... 19

    6.4 CONTRAINDICACIONES..... 19

    6.5 COMPLICACIONES..... 20

    6.6 RECOMENDACIONES..... 20

    6.7 INDICADORES DE EVALUACIÓN..... 20

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... 21

VIII. ANEXOS ..... 22





## INTRODUCCIÓN

El uso del mielocultivo o cultivo de medula ósea forma parte del algoritmo para el diagnóstico de procesos infecciosos en pacientes con fiebre de origen desconocido (FOD). La FOD es una entidad de baja prevalencia, pero sigue siendo un reto para la medicina. Las infecciones corresponden a un tercio de las causas de FOD; las infecciones bacterianas son 20% del total, aproximadamente. (1)

El uso de mielocultivo como herramienta para la detección de microorganismos causantes de infección está siendo sustituido por métodos más simples y sensibles como los hemocultivos. Los casos donde está demostrada con claridad la superioridad del mielocultivo sobre los hemocultivos es en la detección de *Salmonella typhi* y *Brucella* sp. (1)

A nivel internacional, existe consenso en incluir el mielocultivo en pacientes inmunodeprimidos sobretodo portadores de VIH en estudio por citopenias y/o FOD, dado que en 9.6 a 38.7% de los mielocultivos se recupera algún microorganismo. La situación no es igual para inmunocompetentes, donde este estudio no se recomienda por su baja rentabilidad diagnóstica (entre 0-2%). Existen otras variables que también inciden en su rentabilidad entre las que destacan el modo de recolección de la muestra y ecología local. Los países del Mediterráneo, con alta incidencia de micobacterias y/o leishmaniasis, presentan tasas más elevadas de aislamiento microbiológico por esta vía, mientras que en zonas donde dichas afecciones no son prevalentes, la rentabilidad disminuye ampliamente. (1)

La septicemia es una de las enfermedades infecciosas más graves, por esta razón la detección efectiva y rápida de la bacteria causante, constituye una de las funciones más importantes del diagnóstico bacteriológico. La detección de bacterias en médula ósea tiene importancia diagnóstica y pronóstica. En el caso de fiebre tifoidea, causada por *S. typhi*, su hallazgo en la sangre, o más efectivamente en médula ósea, constituye el diagnóstico de ésta severa infección, y permite instituir tratamiento. (2)

La presente guía de procedimiento asistencial brinda información actual respecto a las actividades que se realizan en las etapas preanalítica, analítica y postanalítica del procedimiento de Mielocultivo en el Laboratorio de Microbiología de nuestra Institución.





## I. FINALIDAD Y JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

### Finalidad

La presente Guía de Procedimiento Asistencial, tiene por finalidad estandarizar el procedimiento de la prueba de Mielocultivo, así como dar a conocer la importancia de las fases preanalítica, analítica y postanalítica en esta prueba.

### Justificación

El aspirado de médula ósea, generalmente obtenido por punción esternal o de cresta ilíaca, es una de las mejores muestras para el diagnóstico de infecciones causadas por *Salmonella typhi* y *Brucella sp* o microorganismos de difícil aislamiento y perfil de sensibilidad; lo cual será de gran importancia para que el médico tratante brinde un tratamiento oportuno. En comparación de otras muestras con menos dificultad para su obtención como el hemocultivo.

Para ello es importante que el personal tenga en cuenta las condiciones preanalíticas de la prueba (método de recolección, transporte y conservación), y se realice el procedimiento analítico de acuerdo con el Manual de procedimientos vigente.

## II. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo General

Contar con una Guía actualizada de Procedimiento Asistencial de la prueba de Mielocultivo, para que el personal del Laboratorio de Microbiología realice un procedimiento estandarizado, permitiendo el aislamiento, identificación y antibiograma de microorganismos causantes de infecciones del de medula ósea, para el logro de una terapia oportuna y eficaz en pacientes que acuden a nuestra Institución.





## 2.2. Objetivos Específicos

- Describir el procedimiento preanalítico, analítico y postanalítico de la prueba Mielocultivo que se realiza en el Laboratorio de Microbiología.
- Difundir la Guía de procedimiento asistencial Mielocultivo, a todo el personal asistencial del Hospital Nacional Hipólito Unanue.

## III. AMBITO DE APLICACION

La presente Guía de procedimiento asistencial es de aplicación obligatoria en las áreas asistenciales de Hospitalización y emergencia, así mismo es de aplicación en el Laboratorio de Microbiología del Servicio de Microbiología, Inmunología y Biología molecular del Hospital Nacional Hipólito Unanue.

## IV. PROCEDIMIENTO A ESTANDARIZAR

Procedimiento: Cultivo bacterial, en sangre aeróbico, con aislamiento e identificación presuntiva de cepas (MIELOCULTIVO)

Código: 87040

## V. DISPOSICIONES GENERALES

### 5.1 DEFINICIONES OPERATIVAS.

**Bacteriemia:** Se define como la presencia transitoria de bacterias en el torrente circulatorio, que se pone de manifiesto por el aislamiento de éstas en los hemocultivos. (2)

**Conjunto (Set) de hemocultivo:** Combinación de frascos o tubos de hemocultivo en los que se inocula una única muestra de medula ósea. (6)

**Cultivo:** permite el aislamiento del microorganismo implicado, su identificación, el estudio de sensibilidad a los antimicrobianos, siendo de





gran importancia la correcta elección del medio de crecimiento y las condiciones de incubación. (5)

**Medio de cultivo:** Medio artificial de sustancias nutritivas necesarias para el crecimiento y multiplicación de bacterias. (6)

**Sepsis:** Se define como una disfunción orgánica que amenaza la vida de un paciente, causada por una respuesta no regulada del individuo frente a la infección. Cuando las bacterias se multiplican a una velocidad que excede la capacidad del sistema retículo-endotelial para removerlas de la sangre, ocurre la septicemia.

Se ha diseñado una nueva escala, denominada quick Sepsis Related Organ Failure Assesment (qSOFA), que incluye exclusivamente criterios clínicos, por lo que es fácilmente aplicable en cualquier nivel asistencial.

**Sistema de hemocultivo automatizado:** Un sistema de hemocultivo que utiliza sistemas mecánicos para incubar, agitar y / o controlar los frascos de hemocultivo para detectar el crecimiento microbiano. Usados para cultivos de medula ósea. (6)

**Shock séptico:** Cuadro de sepsis que cursa con alteraciones circulatorias, celulares y del metabolismo lo suficientemente profundas como para aumentar sustancialmente la mortalidad a cifras superiores al 40%. La creación de un código específico para el manejo de la sepsis, el código sepsis, obedece al hecho de que esta entidad es la principal causa infecciosa de muerte, afectando a 100-150 de cada 100.000 habitantes/año. (5)

**Aspirado de medula ósea:** Se realiza a los pacientes en las conas pre-establecidas como son la cresta iliaca postero-superior o antero-





superiores, el esternón o los platisos tibiales, previas medidas de asepsia y antisepsia y utilizando en niños sedación o anestesia general.

## 5.2 CONCEPTOS BASICOS

**Mielocultivo:** Es el cultivo de médula ósea y sirve para detectar bacterias en esta muestra, especialmente *Salmonella typhi*. (2)

Cultivo microbiológico para investigaciones de fiebre de origen desconocido o infecciones específicas: tuberculosis miliar, leishmaniasis. Malaria, etc.

## 5.3 REQUERIMIENTOS BÁSICOS

### 5.3.1 RECURSOS HUMANOS

- Técnico de Laboratorio
- Tecnólogo Médico
- Médico Patólogo Clínico

### 5.3.2 RECURSOS MATERIALES

#### - EQUIPOS BIOMEDICOS

- Equipo fluorimétrico o colorimétrico para siembra de cultivos primarios.
- Microscopio de luz simple.
- Incubadora de 37°C.
- Autoclave.
- Turbidímetro.

#### - MATERIAL MEDICO FUNGIBLE

- Jeringa de 1 cc





- Frascos de Hemocultivo
- Placa de agar sangre
- Placa de agar chocolate
- Placa de agar MacConkey
- Placa de agar manitol salado
- Placa de agar Mueller Hinton
- Medios bioquímicos diferenciales (TSI, citrato, urea, LIA, MIO, bilis esculina)
- Pruebas bioquímicas (Indol, oxidasa, catalasa)
- Prueba de coagulasa
- Discos antibióticos
- Asas de siembra
- Materiales para coloración Gram (colorantes cristal violeta y safranina; lugol y alcohol acetona)
- Porta objeto
- Laminilla
- Cepas ATCC

- **MATERIAL MEDICO NO FUNGIBLE**

- Mechero Bunsen
- Tubos de vidrio de 16 x 100 mm
- Contenedor para material Contaminado

- **MEDICAMENTOS**

No aplica.

**5.4 POBLACION DIANA**

Población de todos los grupos etarios a quienes se les solicite la prueba de Mielocultivo.





## VI. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

### 6.1 METODOLOGÍA

- Se Realizó la búsqueda bibliografía del término “bone marrow culture” en los siguientes motores de búsqueda:  
PUBMED  
MEDLINE  
COCHRANE  
NATURE REVIEW
- Asimismo, se realizó búsqueda Bibliográfica de los siguientes textos y documentos:

1. M47-A Principles and Procedures for Blood Culture; Approved Guideline. Vol. 27 N° 17. Clinical and Laboratory Standards Institute.

Se encontró lo siguiente:

Durante las últimas cuatro décadas, el uso de cultivos de médula ósea se ha delegado mayoritariamente a la investigación de infecciones en pacientes inmunocomprometidos con el objetivo de aumentar la rentabilidad diagnóstica de los estudios microbiológicos estándar.

Sin embargo, hasta ahora no se ha definido el segmento específico de pacientes que obtiene el mayor beneficio clínico del uso de cultivos de médula ósea. Dado que los estudios anteriores tenían como objetivo delinear el papel de los estudios de médula ósea en el estudio de la Fiebre de origen desconocido e intentaron identificar a los pacientes con una mayor probabilidad de obtener un beneficio clínico de los estudios de médula ósea en este entorno. (7)

La mayoría de los escenarios clínicos encontrados en la práctica médica actual, sugieren la realización rutinaria de cultivos de médula ósea tiene un valor clínico limitado. (7)

Muchos de los estudios realizados que abordaron el uso de cultivos de médula ósea se han centrado en el subgrupo de pacientes con VIH y la

12





mayoría de los investigadores sugirieron que los cultivos de médula ósea ofrecían una sensibilidad diagnóstica comparable o inferior a los hemocultivos de rutina para la detección de infecciones micobacterianas y fúngicas. Riley et al. sugieren que los cultivos de médula ósea deben reservarse para pacientes gravemente inmunodeprimidos y no deben emplearse de forma rutinaria en pacientes inmunocompetentes. (7)

Las implicaciones de los hallazgos para la práctica clínica son que, para la mayoría de los pacientes, con la posible excepción de los pacientes gravemente inmunocomprometidos, el rendimiento esperado de los cultivos de médula ósea es bajo y, en consecuencia, no debe realizarse de forma rutinaria.

Los únicos casos claramente documentados en los que los cultivos de médula ósea parecen ser superiores a los métodos modernos de cultivo de sangre son en la identificación de *Salmonella tifoidea*, histoplasmosis, tuberculosis, leishmaniosis, infecciones crónicas por *Brucella* y también en la brucelosis potencialmente parcialmente tratada. (8)

Las especies de *Brucella* son cocobacilos, intracelulares facultativos, flagelado, que carecen de cápsula, o plásmidos nativos; tampoco generan esporas. La *brucella* crece en agares sangre y chocolate (algunos aislamientos también pueden crecer en agar Mac Conkey), por lo general se necesitan agares más enriquecidos y condiciones especiales de incubación para lograr la recuperación óptima de estos microorganismos exigentes a partir de las muestras clínicas obtenidas. Los cultivos deben incubarse en atmosfera humidificada con CO<sub>2</sub> al 5 a 10% las placas inoculadas se incuban durante 3 semanas antes de descartarse. Una pequeña proporción de casos presenta el crecimiento entre los 5-15 días, y sólo de forma excepcional, éste se retrasa hasta pasados 30-45 días. (7)

El género *Brucella*, debido a su escasa producción de CO<sub>2</sub>, lento crecimiento y baja actividad metabólica, se ha convertido en paradigma para la evaluación de la sensibilidad de estos nuevos sistemas. De ellos





se han evaluado de forma conjunta tres: VITAL (bioMérieux), BACTEC (Becton-Dickinson) y BACT/ALERT (Organon Teknika), resultando ser el sistema BACTEC el más eficaz, capaz de detectar la presencia del microorganismo tras 3 a 5 días de incubación. (7)

Los estudios de microbiología se realizaron mediante la inoculación al pie de la cama de aspirados de médula ósea en medio de cultivo bacteriano en un frasco de hemocultivo (como el BACTEC FX). Las muestras de médula ósea deben ser recolectadas asépticamente aproximadamente de 0,5 ml (pediátricos) a 3 ml (adultos). (7)

## 6.2 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE ACTIVIDADES O PROCEDIMIENTOS

### PROCEDIMIENTO PREANALÍTICO: RECEPCIÓN DE LA MUESTRA

#### **A CARGO DEL TÉCNICO DE LABORATORIO:**

El personal Técnico de Laboratorio de Microbiología, recibe la muestra de hemocultivo, quien a su vez debe realizar las siguientes actividades:

- A. Anotar la fecha y hora de recepción de la muestra.
- B. Registrar el ingreso de la muestra en el cuaderno de recepción de mielocultivos.
- C. Registrar el ingreso de la muestra al servicio en el sistema informático de laboratorio (Labcore).
- D. Registrar los datos de filiación del paciente en el sistema Whonet.
- E. Consultar con médico patólogo clínico de existir alguna muestra que no cumpla con los criterios de aceptación antes de ser rechazada.

o **Criterios** de aceptación de la muestra:

- Muestra con volumen adecuado e identificación correcta, con la solicitud de examen adecuadamente llenada, con firma y sello del médico solicitante, con visto bueno de la Oficina de Seguros o





recibo de pago.

- Entiéndase por volumen adecuado:

- o **Para pacientes adultos:**

Máximo 10 ml y mínimo 3 ml por botella.

- o **Para pacientes pediátricos:**

Infantes y niños más pequeños: El volumen extraído no debe ser inferior a 0.5ml, siendo el máximo volumen a recolectar de 4 ml por botella pediátrica. (9)

- o **Criterios de rechazo de la muestra:**

- Botellas incorrectamente etiquetadas o sin etiquetar.
- Botellas dañadas o con fugas

#### **A CARGO DEL MEDICO PATOLOGO CLÍNICO:**

Supervisión de actividades del personal Técnico de laboratorio encargado de recepción de la muestra.

#### **PROCEDIMIENTO ANALÍTICO:**

#### **A CARGO DEL PROFESIONAL. TECNOLOGO MEDICO:**

- A. El personal Tecnólogo Médico, realiza el procedimiento analítico de mielocultivos. Un procedimiento analítico de mielocultivo básicamente consta de lo siguiente:

1. Incubar la botella de mielocultivo en un equipo automatizado con sistema de monitoreo continuo (según instrucciones que recomienda el fabricante), por 28 días.

El equipo automatizado se trata de un instrumento con sistema no invasivo. Consta de una serie de celdas individuales con agitación continua para facilitar la multiplicación bacteriana y realizan una



monitorización periódica (cada 10 minutos) para la detección de frascos positivos. Si hay microorganismos en la muestra de análisis, se genera dióxido de carbono a medida que los microorganismos metabolizan los sustratos del medio de cultivo. Cuando el crecimiento de los microorganismos genera CO<sub>2</sub>, el color del sensor presente en el fondo de cada frasco de cultivo cambia de un color oscuro a un color más claro. Un diodo emisor de luz (LED) proyecta luz sobre el sensor. Un fotodetector mide la luz reflejada. Cuanto más CO<sub>2</sub> se genera, mayor es la cantidad de luz reflejada. El instrumento controla el nivel de luz reflejada del sensor y el cambio en la reflectancia a medida que los organismos producen CO<sub>2</sub>. Si existe un contenido inicial de CO<sub>2</sub> elevado, una tasa de producción de CO<sub>2</sub> inusualmente alta o una producción sostenida de CO<sub>2</sub>, determina que la muestra es positiva. Si el nivel de CO<sub>2</sub> no varía significativamente después de un número determinado de días en condiciones óptimas, se determina que la muestra es negativa.

Inmediatamente después de la detección, los resultados positivos se indican visualmente en el monitor de la unidad y por medio de una alarma sonora. Si no se detecta crecimiento microbiano después de un determinado periodo de tiempo, se determina que la muestra es negativa. El sistema también indicará las muestras negativas listas para su extracción cuando se solicite. El sistema también utiliza la tecnología de códigos de barras para facilitar el registro de muestras y datos.

2. Los frascos detectados como positivos se retiran del equipo, debiendo extraerse aprox., 1 ml de muestra para la realización de:

- Coloración de Gram
- Subcultivos en placas de agar sangre, agar chocolate, agar manitol salado y agar Mac Conkey. Si en la tinción de Gram se observan levaduras se hará un subcultivo adicional en medios





para hongos.

3. Incubación de las placas agar sangre y agar chocolate a 37°C en una campana con una atmósfera de 5% de CO<sub>2</sub>. Las placas de agar manitol salado y agar MacConkey se incubarán a 37°C en aerobiosis.
4. Lectura de placas a partir de las 18 a 24 hrs de incubación, en caso se sospeche de la presencia de microorganismos anaerobios, la lectura se realizará a las 48 hrs.
5. A los cultivos positivos se realizan la coloración de Gram.
6. Test de identificación y bioquímicos diferenciales, según sospecha de microorganismo.
7. Antibiograma en medio de Mueller Hinton por el método de disco difusión, utilizando los discos de sensibilidad según el/los tipos de microorganismos identificados e incubación a 35oC +/- 2°C.
8. Lectura del antibiograma a partir de las 16 a 18 horas de incubación.
9. Si transcurridos los 28 días de incubación en el sistema automatizado no detecta ningún crecimiento positivo, el resultado será reportado como negativo.
10. De contarse con equipo automatizado o semiautomatizado para la identificación y susceptibilidad de microorganismos, estos procedimientos se realizarán según las instrucciones que recomiende el fabricante de dichos equipos.

B. Control de Calidad de los frascos: Ver anexo 2.

C. Calibración de celdas de frascos: Según instrucciones que recomiende el fabricante.

#### A CARGO DEL MEDICO PATOLOGO CLÍNICO:

A. Supervisión del adecuado procesamiento de las muestras del



- mielocultivo y antibiograma realizado por el personal programado.
- B. Supervisión de aplicación adecuada del control de calidad.
  - C. Comunicación y coordinación con las áreas asistenciales de la Institución en caso de dudas o información clínica necesaria que pudiera impactar en el resultado o en la interpretación de los resultados del mielocultivo y antibiograma.
  - D. Informes preliminares de los resultados: Ej., resultado de coloración Gram.

## **PROCEDIMIENTO POSTANALITICO**

### **A CARGO DEL PERSONAL TECNOLOGO MEDICO**

- A. El profesional Tecnólogo Médico, reporta el resultado del procedimiento analítico del mielocultivo y antibiograma al sistema Whonet e imprime dicho reporte.

### **A CARGO DEL PERSONAL TECNICO DE LABORATORIO**

- A. El Técnico de Laboratorio transcribe el reporte del Tecnólogo Médico al sistema informático de laboratorio (Labcore).

### **A CARGO DEL MEDICO PATOLOGO CLÍNICO**

Validación del reporte del mielocultivo y antibiograma transcrito en el sistema informático Labcore y emisión del informe final del mielocultivo y antibiograma.

La validación del mielocultivo, requiere de la interpretación de los resultados que se van obteniendo en el laboratorio con la información clínica del paciente, la que es obtenida a través de los formatos de solicitud, comunicación con el médico tratante y revisión de la historia clínica, según sea el caso. Asimismo, la





corrección de cualquier error que se pueda presentar en alguna de las tres etapas del procedimiento.

El informe final escrito del mielocultivo incluye uno de los siguientes:

MIELOCULTIVO NEGATIVO A LOS 28 DÍAS.

NO HUBO CRECIMIENTO

MIELOCULTIVO POSITIVO

Asimismo, incluye según esté disponible: Resultado final de la tinción de Gram.  
Identificación final del microorganismo.

Datos finales de susceptibilidad antimicrobiana.

Información adicional que pueda afectar la interpretación del resultado final de la prueba. Ej.: Volumen inadecuado de sangre.

Elaboración de indicadores de calidad y estadística mensual de los mielocultivos.

Reporte diario de resultados a la unidad de Epidemiología para vigilancia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud IAAS.

Notificación a la unidad de Epidemiología de agentes de notificación obligatoria.

### 6.3 INDICACIONES

No existe indicaciones universales para la toma de muestra para mielocultivos, pero generalmente se recomienda en las siguientes situaciones:

En relación con la sospecha de infección, se deben extraer mielocultivos en pacientes susceptibles de presentar inmunodepresión o sospecha de infecciones por los siguientes agentes microbianos: Salmonella tifoidea, histoplasmosis, tuberculosis, leishmaniosis, infecciones crónicas por Brucella y también en la brucelosis potencialmente parcialmente tratada.

### 6.4 CONTRAINDICACIONES

No aplica.



#### 6.5 COMPLICACIONES:

No aplica.

#### 6.6 RECOMENDACIONES:

Tomar en cuenta las medidas de bioseguridad necesarias antes, durante y después del procedimiento.

Esta guía debe estar disponible y accesible en las diferentes áreas de hospitalización y emergencia del Hospital Nacional Hipolito Unanue.

#### 6.7 INDICADORES DE EVALUACION

- Medición de la cantidad de pruebas de Mielocultivo que se procesa en comparación del resto de pruebas del Laboratorio de Microbiología. (Ver Anexo 03).





## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Oliver Solimano Ana Carolina, Bove Britos Virginia, y col. Utilidad del mielocultivo para el diagnóstico etiológico de infecciones bacterianas. Rev Latinoam Patol Clin Med Lab 2018; 65 (1): 34-38.
2. Miguel Francisco Torres Rubín. Manual Práctico de Bacteriología Médica. Guatemala. 1996.
3. Bou G, Fernández-Olmos A, García C, Sáez-Nieto JA, Valdezate S. Métodos de identificación bacteriana en el laboratorio de microbiología. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2011;29(8):601-608
4. Manual de Procedimientos bacteriológicos en Infecciones Intrahospitalarias. Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Salud. 2005
5. Guna Serrano MR, Larrosa Escartín N, Marín Arriaza M, Rodríguez Díaz JC. Microbiological diagnosis of bacteraemia and fungaemia: Blood cultures and molecular methods. Enfermedades Infecc Microbiol Clin Engl Ed. mayo de 2019;37(5):335-40.
6. Wilson M, Mitchell M, Morris A, Murray P, Reimer L, Barth RL, et al. Principles and Procedures for Blood Cultures: Approved Guideline, Vol. 27. Clinical and Laboratory Standards Institute (2007). 60 p. Available online
7. Gal Sharvit and col. Evaluation of the clinical impact of bone marrow cultures in current medical practice. (2022) 12:9664 | <https://doi.org/10.1038/s41598-022-14059-3>. Nature Review.
8. Scott Duong and col. Limited Utility of Bone Marrow Culture: A Ten-Year Retrospective Analysis. Laboratory Medicine, Volume 40, Issue 1, January 2009, Pages 37–38.
9. James Versalovic and col. Manual of Clinical Microbiology. 10th edition. Canada. 2011

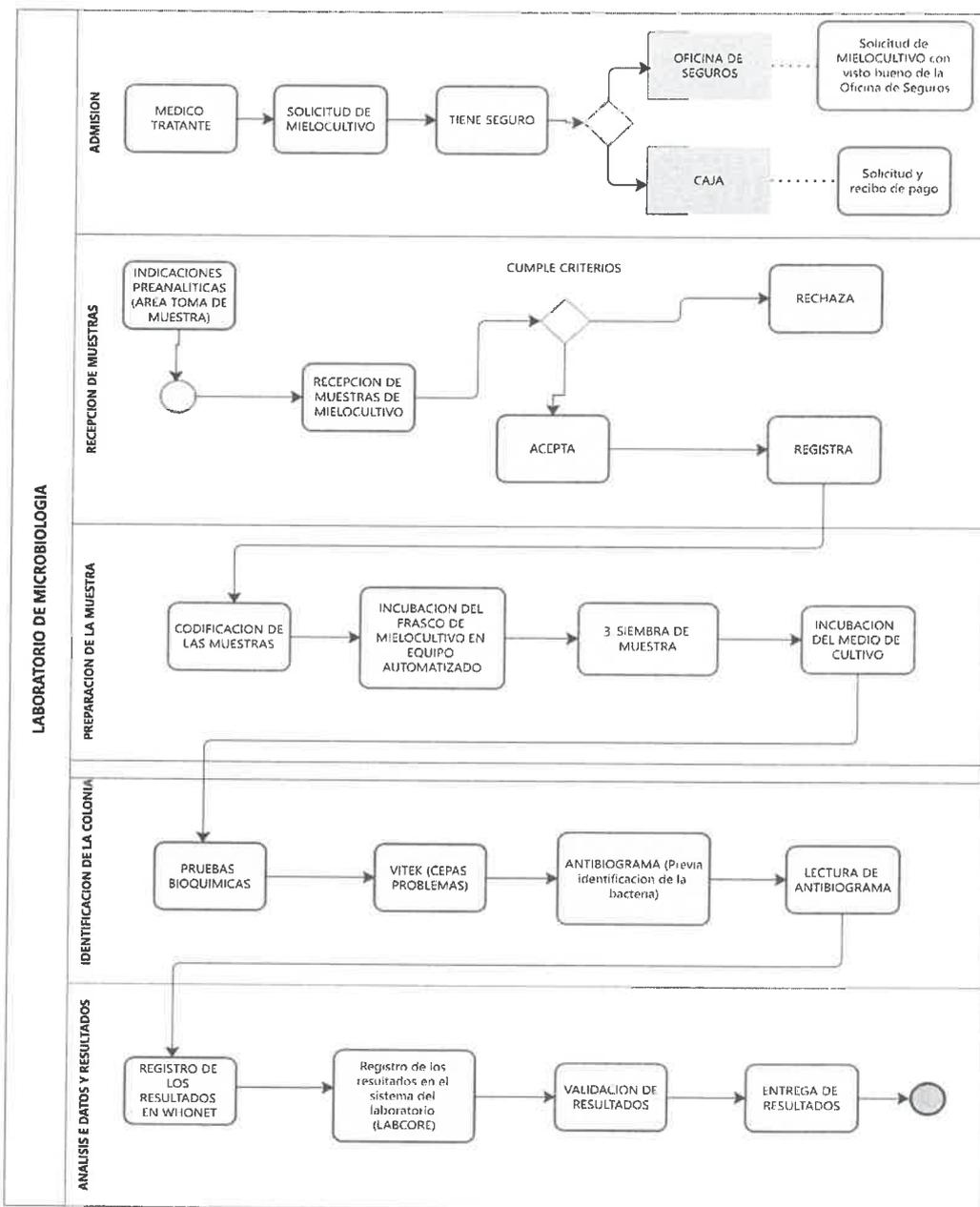




ANEXOS

ANEXO 01

FLUJOGRAMA





ANEXO 02

CONTROL DE CALIDAD DE LOS FRASCOS DE HEMOCULTIVO

**BD BACTEC Plus Aerobic/F Culture Vials**  
Caldo digerido de soja-caseína en frasco de plástico

Español

**USO PREVISTO**

El medio BD BACTEC Plus Aerobic/F se utiliza en un procedimiento cualitativo para el cultivo aerobio y la recuperación de microorganismos (bacterias y levaduras) en la sangre. Este medio se utiliza principalmente con los instrumentos BD BACTEC de la serie fluorescente.

**RESUMEN Y EXPLICACIÓN**

La muestra que se va a analizar se inocula en uno o más frascos que se introducen en el instrumento BD BACTEC de la serie fluorescente para su incubación y lectura periódica. Cada frasco contiene un sensor químico que puede detectar incrementos de CO<sub>2</sub> producidos por el crecimiento de microorganismos. El instrumento controla el sensor cada 10 minutos para detectar un aumento de la fluorescencia que es proporcional a la cantidad de CO<sub>2</sub> presente. Una lectura positiva indica la presencia de presuntos microorganismos viables dentro del frasco. La detección se limita a los microorganismos capaces de crecer en un tipo de medio determinado.

Se ha comprobado que las resinas sirven para el tratamiento de las muestras de sangre tanto antes como después de su inoculación en el medio de cultivo. Las resinas se han incorporado a los medios de cultivo BD BACTEC para mejorar la recuperación de microorganismos sin necesidad de un procesamiento especial.<sup>1,3</sup>

**PRINCIPIOS DEL PROCEDIMIENTO**

Si existen microorganismos en la muestra inocuada en el frasco BD BACTEC, se producirá CO<sub>2</sub> cuando los microorganismos metabolizan los sustratos presentes en el vial. Los aumentos de fluorescencia del sensor del vial ocasionados por la mayor cantidad de CO<sub>2</sub> se monitorizan por el instrumento BD BACTEC de la serie fluorescente. El análisis de la tasa y la cantidad del aumento de CO<sub>2</sub> permite al instrumento BD BACTEC de la serie fluorescente determinar si el vial es positivo, es decir, que la muestra contiene microorganismos viables.

**REACTIVOS**

Antes del procesamiento, los frascos de cultivo BD BACTEC contienen los siguientes ingredientes reactivos:

Lista de ingredientes	BD BACTEC Plus Aerobic/F (442023)
Agua tratada	30 mL
	pH
Caldo digerido de soja-caseína	3.0%
Extracto de levadura	0.25%
Aminoácidos	0.05%
Azúcar	0.2%
Potasioetilsulfonato de sodio (SPS)	0.05%
Vitaminas	0.025%
Antioxidantes/reductores	0.005%
Resina adsorbente no iónica	13.4%
Resina de intercambio catiónico	0.9%

Todos los medios BD BACTEC se suministran con CO<sub>2</sub> añadido.

**Advertencias y precauciones:**

Los frascos de cultivo preparados son para diagnóstico *in vitro*.

Este producto contiene goma natural seca.

En las muestras clínicas puede haber microorganismos patógenos, como los virus de la hepatitis y el virus de la inmunodeficiencia humana. Para la manipulación de todos los elementos contaminados con sangre, deben seguirse las "Precauciones estándar"<sup>4,7</sup> y las directivas del centro.

Se debe examinar cada frasco antes de usarlo para ver si presenta indicios de contaminación, por ejemplo turbidez, membrana hinchada o húmeda o fugas. **NO UTILIZAR** ningún frasco que presente indicios de contaminación. Un frasco contaminado podría contener presión positiva. Si se utiliza un frasco para la toma directa, el gas o los medios de cultivo contaminados podrían penetrar por reflujo en la vena del paciente. Es posible que la contaminación de un frasco no se note fácilmente. Si se utiliza un método de toma directa, vigile bien el proceso para evitar el reflujo de materiales al paciente.

El usuario debe examinar los frascos antes de usarlos para ver si presentan indicios de daños o deterioro. Los frascos que muestran travesías, agrietamientos, fugas, turbidez, contaminación, decoloración (oscurecimiento) no deben utilizarse. En raras ocasiones, el cuello del frasco puede estar rajado y puede romperse al quitar la tapa a presión o al manipular el frasco. También, en raras ocasiones, es posible que un frasco no esté bien presionado. En ambos casos, el contenido de los frascos puede gotear o derramarse, especialmente si se invierte el frasco. Si se ha inoculado el frasco se extremarán las precauciones al tratar la fuga o el derrame, ya que pueden existir organismos o agentes patógenos. Todos los frascos inoculados deben esterilizarse en autoclave antes de desecharse.

Frascos de cultivo positivo para subcultivo o para tinción, etc. Antes de tomar las muestras es necesario liberar el gas que frecuentemente se acumula debido al metabolismo microbiano. La toma de muestras debe realizarse en lo posible en una cabina de seguridad biológica utilizando la documentación protectora adecuada, incluidos guantes y mascarilla. Consultar la sección de Procedimiento para mayor información acerca de los subcultivos.

Para reducir a un mínimo la posibilidad de pérdidas durante la inoculación de muestras en los frascos de cultivo, usar jeringas de aguja fija o puntas BD Luer-Lok.

**Instrucciones para el Almacenamiento**

Los frascos BD BACTEC se suministran sellados para usar y no requieren reconstitución ni dilución. Almacenar en un lugar fresco y seco (2-25 °C) protegido de la luz directa.

**RECOGIDA DE MUESTRAS**

La muestra debe recogerse empleando técnicas estériles con objeto de reducir la posibilidad de contaminación. El volumen de muestra recomendado es de 6-10 mL. Se recomienda inocular la muestra en los frascos BD BACTEC junto a la cama del paciente. Para la extracción de la muestra frecuentemente se utiliza una jeringa de 10 cc o 20 cc con punta BD Luer-Lok, un soporte de agua BD Vacutainer y un equipo de recogida de sangre BD Vacutainer o BD Vacutainer Safety-Lok u otros tubos de tipo manopla. Si se utiliza un conjunto de aguja y tubo (procedimiento de extracción directa), observe atentamente la dirección del flujo de la sangre cuando comience la extracción. El nivel en el vial será normalmente superior a 10 mL, de forma que el usuario debe de controlar el volumen recogido por medio de las marcas graduadas de 5 mL que aparecen en la etiqueta del vial. Se pueden utilizar volúmenes de muestra de tan sólo 3 mL, aunque la recuperación no será tan buena como con volúmenes mayores. El frasco de BD BACTEC inoculado debe llevarse al laboratorio tan pronto como sea posible.





**PROCEDIMIENTO**

Retirar el tapón a presión e inspeccionar el frasco BD BACTEC para detectar roturas, contaminación, turbidez excesiva del medio, hinchazón o hundimiento de la membrana. **NO UTILIZAR** si se observa algún defecto. Antes de la inoculación, limpiar la membrana con alcohol (NO se recomienda utilizar yodo). Inyectar asepticamente o extraer directamente hasta 8-10 mL de la muestra por cada frasco. Si se utilizan volúmenes de muestra de 3-7 mL, la recuperación no será tan buena como con volúmenes mayores (véase Limitaciones del procedimiento). Los frascos aerobios inoculados deben colocarse en los instrumentos BD BACTEC de la serie fluorescente lo antes posible para la incubación y la monitorización. Si se retrasa la colocación de un frasco inoculado en el instrumento y se observa crecimiento visible, no debería de analizarse en el instrumento BD BACTEC de la serie fluorescente, sino que más bien debería de realizarse un subcultivo con tinción Gram y considerarse un frasco presuntamente positivo.

Los frascos introducidos en el instrumento se analizarán automáticamente cada diez minutos durante la duración del periodo del protocolo de análisis. Los frascos positivos se determinarán por el instrumento BD BACTEC de la serie fluorescente y se identifican como tales (consulte el Manual del usuario del instrumento BD BACTEC de la serie fluorescente apropiado). El sensor en el interior del frasco no tendrá un aspecto visiblemente diferente en los frascos positivos y negativos, no obstante el instrumento BD BACTEC de la serie fluorescente puede determinar una diferencia en la fluorescencia.

Si al final del periodo de análisis un frasco negativo aparece visiblemente positivo (es decir, sangre chocolateada, membrana hinchada, sangre teñida o muy obscurecida en un medio de cultivo BD BACTEC Plus Aerobic/F medium) debería de realizarse un subcultivo y tinción Gram y tratarse como un frasco presuntamente positivo.

Los frascos positivos deberían de subcultivarse y teñirse mediante Gram. En la gran mayoría de los casos, se observarán microorganismos y se puede realizar un informe preliminar para el médico. Pueden realizarse subcultivos en medios sólidos y una prueba de sensibilidad enzimática directa preliminar a partir del líquido de los frascos BD BACTEC.

**Subcultivos:** Antes de realizar el subcultivo, ponga el frasco en posición vertical y coloque un trozo de algodón empapado en alcohol sobre la membrana. Para eliminar la presión en el frasco, úñase una unidad de ventilación adecuada (nº de catálogo BD 249560) o equivalente. La aguja debe retirarse después de haber descendido la presión y antes de tomar una muestra del frasco para efectuar un subcultivo. La inserción y retirada de la aguja deben realizarse moviendo la mano en línea recta, evitando movimientos giratorios.

**CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad se debe llevar a cabo conforme a la normativa local y/o nacional, a los requisitos de los organismos de acreditación y a los procedimientos estándar de control de calidad del laboratorio. Se recomienda consultar las instrucciones pertinentes del CLSI y la normativa de la CLIA para obtener información acerca de las prácticas adecuadas de control de calidad.

**NO UTILIZAR** los frascos después de la fecha de caducidad.

**NO UTILIZAR** los frascos que muestran indicios de agrietamientos o defectos, desechar el frasco de la forma apropiada.

Los certificados de control de calidad se incluyen con cada caja de medios. En los certificados de control de calidad aparecen los organismos de prueba, incluidos los cultivos ATCC especificados en los estándares del CLSI, *Quality Control for Commercially Prepared Microbiological Culture Media*. El intervalo de tiempo para la detección en horas era de 5-72 para cada uno de los microorganismos enumerados en el Certificado de control de calidad para este medio de cultivo.

- *Neisseria meningitidis*  
ATCC 13090
- *Haemophilus influenzae*  
ATCC 19418
- *Streptococcus pneumoniae*\*  
ATCC 6305
- *Streptococcus pyogenes*  
ATCC 19615
- *Pseudomonas aeruginosa*  
ATCC 27853
- *Candida glabrata*  
ATCC 86032
- *Staphylococcus aureus*  
ATCC 25923
- *Escherichia coli*  
ATCC 25922
- *Atacigenes faecalis*  
ATCC 8750

\*Cepa recomendada por el CLSI

Para obtener información sobre el control de calidad del instrumento BD BACTEC de la serie fluorescente, consulte el Manual del usuario de dicho instrumento.

**RESULTADOS**

Una muestra positiva es determinada por el instrumento BD BACTEC de la serie fluorescente e indica la presunta presencia de microorganismos viables en el vial.

**LIMITACIONES DEL PROCEDIMIENTO**

**Contaminación**

Se deben extremar las precauciones para evitar contaminar la muestra durante la obtención e inoculación en el frasco BD BACTEC. Una muestra contaminada dará una lectura positiva pero no indicará una muestra clínicamente relevante. El usuario debe tomar la determinación teniendo en cuenta factores tales como el tipo de organismo aislado, la presencia del mismo organismo en varios cultivos, la historia clínica del paciente, etc.

**Aislamiento de organismos sensibles a PSS a partir de muestras sanguíneas**

Dado que la sangre puede neutralizar la toxicidad de PSS hace organismos sensibles al mismo, la presencia del máximo volumen posible de sangre (8 a 10 mL) puede contribuir a optimizar el aislamiento de dichos organismos. Con el fin de mejorar el crecimiento de organismos sensibles al PSS en los casos en que se inocula menos de 8 mL, se puede añadir más sangre humana entera.





PERÚ

Ministerio de Salud

Hospital Nacional Hipólito Unanue  
Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica  
Servicio de Microbiología, Inmunología y Biología Molecular  
Laboratorio de Microbiología



Algunos microorganismos exigentes como determinadas especies de *Haemophilus* requieren factores de crecimiento tales como NAD o factor V que se proporcionan por la muestra de sangre. Si el volumen de la muestra de sangre es de 3,0 mL o inferior, puede ser necesario añadir un suplemento para la recuperación de estos microorganismos. Como suplementos nutricionales puede utilizarse BD BACTEC FOS Fastidious Organism Supplement o sangre humana completa.

#### Organismos no viables

Un frotis con tinción Gram procedente de un medio de cultivo puede contener pequeñas cantidades de microorganismos no viables procedentes de componentes del medio, reactivos de tinción, aceite de inmersión, portaobjetos de vidrio y muestras utilizadas para la inoculación. Además, la muestra del paciente puede contener microorganismos que no crecen en el medio de cultivo o en los medios utilizados para el subcultivo. Este tipo de muestras deben subcultivarse en medios apropiados como se precise.

#### Actividad antimicrobiana

La neutralización de la actividad antimicrobiana por resinas varía en función de la dosis y el momento en que se realiza la extracción de la muestra. Si procede, se considerará el empleo de aditivos complementarios, como por ejemplo la incorporación de penicilinas si se trata de terapia con  $\beta$ -lactámicos.

#### Aislamiento de *Streptococcus pneumoniae*

En medios anaerobios, *S. pneumoniae* será positivo, tanto visualmente y como por lo registrado por el instrumento, pero en algunos casos no se observarán microorganismos en subcultivos con tinción Gram o recuperados en subcultivos de rutina. Si se ha inoculado también un frasco anaerobio, el microorganismo puede recuperarse normalmente mediante la realización de un subcultivo aerobio del frasco anaerobio, debido a que se sabe que este microorganismo crece bien en condiciones anaerobias<sup>11</sup>.

#### Consideraciones generales

La recuperación óptima de los microorganismos se conseguirá añadiendo cantidades máximas de sangre. Estudios clínicos publicados han mostrado que el uso de volúmenes inferiores puede afectar negativamente a la recuperación y/o tiempos de detección de los microorganismos<sup>12</sup>. La sangre puede contener sustancias anti-microbianas u otros inhibidores que pueden retrasar o impedir el crecimiento de microorganismos. Se pueden obtener resultados falsamente negativos cuando se encuentran presentes ciertos organismos cuya producción de CO<sub>2</sub> no es suficiente para que el sistema lo detecte o si hubo crecimiento apreciable antes de haberse colocado el frasco en el sistema. En los estudios analíticos, este dispositivo recuperó 17 de 18 cepas de *Leuconostoc* spp. analizadas. Pueden producirse falsos negativos cuando el recuento de glóbulos blancos es alto. Se utilizó el protocolo predeterminado de 5 días para todas las pruebas analíticas con este dispositivo y no se ha evaluado ninguna duración de protocolo >5 días.

Debido a la naturaleza de los materiales biológicos contenidos en los medios y a la variabilidad inherente de los organismos, el usuario debe tener en cuenta que podrían obtenerse resultados variables en la recuperación de ciertos microorganismos.

#### VALORES PREVISTOS Y CARACTERÍSTICAS DE RENDIMIENTO ESPECÍFICAS

El rendimiento del medio de cultivo BD BACTEC Plus Aerobic/F en frascos de vidrio ha sido establecido por varios estudios clínicos externos<sup>1-3,8,9</sup>. Los estudios laborales de sientra realizados por BD han mostrado un rendimiento equivalente del medio de cultivo BD BACTEC Plus Aerobic/F en frascos de plástico en comparación con el medio de cultivo BD BACTEC Plus Aerobic/F en frascos de vidrio<sup>10</sup>. Las levaduras *Candida albicans*, *C. glabrata* y *Cryptococcus neoformans* se incluyeron en las pruebas analíticas de este dispositivo.

#### DISPONIBILIDAD

Nº de cat. Descripción

442023 BD BACTEC Plus Aerobic/F Medium

REFERENCIAS: Ver "Referencias" en el texto en inglés.

Servicio técnico: póngase en contacto con el representante local de BD o visite [www.bd.com](http://www.bd.com)





PERÚ

Ministerio de Salud

Hospital Nacional Hipólito Unanue  
Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica  
Servicio de Microbiología, Inmunología y Biología Molecular  
Laboratorio de Microbiología



ANEXO 03

FICHA DE INDICADORES

TASA DE SOLICITUD DE PRUEBAS DE MIELOCULTIVO	
CONCEPTO / DEFINICION	Medición de la cantidad de pruebas de Mielocultivo que se procesa en comparación del resto de pruebas del Laboratorio de Microbiología.
OBJETIVO	Determinar el porcentaje de pruebas de Mielocultivo que se procesa del total de pruebas que procesa el Servicio de Microbiología
FORMULA DE CALCULO	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de pruebas de Mielocultivo procesadas en Microbiología} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ total de pruebas procesadas en el Laboratorio de Microbiología}}$
FUENTE DE DATOS	Estadística mensual del Laboratorio de Microbiología
PERIODICIDAD	Mensual.
INTERPRETACION	Frecuencia de solicitud de las pruebas de Mielocultivo del HNHU
ESTANDAR	$\geq 10 \%$





ANEXO 04

DESCRIPCION DE PROCEDIMIENTO ASISTENCIAL

Hospital Nacional Hipólito Unanue	DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA CLINICA LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA	Versión 1 OCTUBRE - 2023
	EXAMEN DE CULTIVO BACTERIAL, EN SANGRE AEROBICO, CON AISLAMIENTO E IDENTIFICACION PRESUNTIVA DE CEPAS (MIELOCULTIVO) CPMS: 87040	
<b>Definición:</b> Una muestra de medula ósea que se envía para cultivo bacteriano o fúngico. Esto es independientemente del número de botellas o tubos en los que se divide o distribuye la muestra.		
<b>Objetivo:</b> Procesamiento del Mielocultivo y antibiograma.		
<b>Requisitos:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Solicitud de examen adecuadamente llenada, con firma y sello del médico solicitante, con visto bueno de la Oficina de Seguros o recibo de pago.</li> <li>2. Muestra de medula ósea, con volumen adecuado e identificación correcta.</li> </ol>		
<b>N° Actividad</b>	<b>Descripción de actividades</b>	<b>Responsable</b>
<b>PROCEDIMIENTO PREANALITICO: RECEPCION DE LA MUESTRA:</b>		
<b>A CARGO DEL PERSONAL TÉCNICO DE LABORATORIO</b>		
<b>A</b>	Verificar que cumpla criterios de aceptación de la muestra.	Técnico de Laboratorio
<b>B</b>	Anotar la fecha y hora de recepción de la muestra.	Técnico de Laboratorio
<b>C</b>	Registrar el ingreso de la muestra en el cuaderno de recepción de mielocultivos.	Técnico de Laboratorio
<b>D</b>	Registrar el ingreso de la muestra al servicio en el sistema informático de laboratorio (Labcore).	Técnico de Laboratorio
<b>E</b>	Registrar los datos del paciente en el sistema Whonet.	Técnico de Laboratorio





F	Consultar con médico patólogo clínico de existir alguna muestra que no cumpla con los criterios de aceptación antes de ser rechazada.	Técnico de Laboratorio
<b>A CARGO DEL PERSONAL MEDICO PATOLOGO CLINICO</b>		
A	Supervisión de actividades del personal Técnico de Laboratorio encargado de recepción de la muestra.	Médico Patólogo Clínico
<b>PROCEDIMIENTO ANALITICO: ANALISIS DE MIELOCULTIVO</b>		
<b>A CARGO DEL PERSONAL TECNOLOGO MEDICO</b>		
A	Control de calidad de los frascos de mielocultivo.	Tecnólogo Médico
B	Incubar la botella de mielocultivo en un equipo automatizado con sistema de monitoreo continuo, por 28 días.	Tecnólogo Médico
C	Coloración de Gram del mielocultivo positivo.	Tecnólogo Médico
D	Subcultivos en placas de agar sangre, agar chocolate, agar manitol salado, agar Mac Conkey y en medios para hongos de acuerdo a los resultados de la coloración de Gram.	Tecnólogo Médico
E	Incubación de las placas agar sangre y agar chocolate a 37°C en una campana con una atmósfera de 5% de CO <sub>2</sub> . Y Las placas de agar manitol salado y agar MacConkey a 37°C en aerobiosis.	Tecnólogo Médico
F	Lectura de placas a partir de las 18 a 24 hrs de incubación.	Tecnólogo Médico
G	Coloración de Gram de los cultivos positivos.	Tecnólogo Médico
H	Test de identificación y bioquímicos diferenciales, según sospecha de microorganismo.	Tecnólogo Médico
I	Antibiograma en medio de Müller Hinton por el método de disco difusión, utilizando los discos de sensibilidad según el/los tipos de microorganismos identificados e incubación a 35°C +/- 2oC.	Tecnólogo Médico
J	Incubación a 35-37°C	Tecnólogo Médico
K	Lectura del antibiograma a partir de las 16 a 18 horas de incubación, según recomendaciones de la guía CLSI M100.	Tecnólogo Médico





L	Calibración de celdas según indicaciones del fabricante del equipo.	Tecnólogo Médico
<b>A CARGO DEL PERSONAL PATÓLOGO CLÍNICO:</b>		
A	Supervisión del adecuado procesamiento de las muestras del mielocultivo y antibiograma realizado por el personal programado.	Patólogo Clínico
B	Supervisión de aplicación adecuada del control de calidad.	Patólogo Clínico
C	Comunicación y coordinación con las áreas asistenciales de la Institución en caso de dudas o información clínica necesaria que pudiera impactar en el resultado o en la interpretación de los resultados del mielocultivo y antibiograma.	Patólogo Clínico
D	Informes preliminares de los resultados: Ej., resultado de coloración Gram.	Patólogo Clínico
<b>PROCEDIMIENTO POSTANALITICO: REPORTE, VALIDACION, ESTADISTICA</b>		
<b>A CARGO DEL PERSONAL TECNOLOGO MEDICO</b>		
A	El profesional Tecnólogo Médico, reporta el resultado del procedimiento analítico al sistema informático Whonet y realiza la impresión de dicho reporte.	Tecnólogo Médico
<b>A CARGO DEL PERSONAL TECNICO DE LABORATORIO</b>		
A	El Técnico de Laboratorio transcribe el reporte del Tecnólogo Médico al sistema informático de laboratorio (Labcore).	Técnico de Laboratorio
<b>A CARGO DEL MEDICO PATOLOGO CLINICO</b>		
A	Validación del reporte de mielocultivo y antibiograma del sistema informático Labcore y emisión del informe final del Mielocultivo y antibiograma.	Patólogo Clínico
B	Elaboración de indicadores de calidad y estadística mensual de los mielocultivos.	Patólogo Clínico
C	Reporte diario de resultados a la unidad de Epidemiología para vigilancia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud IAAS.	Patólogo Clínico
D	Notificación a la unidad de Epidemiología de agentes de notificación obligatoria.	Patólogo Clínico





PERÚ

Ministerio de Salud

Hospital Nacional Hipólito Unanue  
Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica  
Servicio de Microbiología, Inmunología y Biología Molecular  
Laboratorio de Microbiología



ANEXO 05

### FACTORES DE PRODUCCION DEL PROCEDIMIENTO POR ACTIVIDAD

Descripción de actividades	RR.HH	Insumos		Equipamiento	Infraestructura (ambiente)	Tiempo
		Fungible	No fungible			
<b>PROCEDIMIENTO PREANALITICO</b>						
<b>A CARGO DEL PERSONAL TECNICO DE LABORATORIO</b>						
<b>RECEPCION DE LA MUESTRA</b>						
A. Verificar que cumpla criterios de aceptación de la muestra.	Técnico de Laboratorio				Laboratorio de Microbiología	1 min
B. Anotar la fecha y hora de recepción de la muestra.	Técnico de Laboratorio					30 seg
C. Registrar el ingreso de la muestra en el cuaderno de recepción de muestras de mielocultivos.	Técnico de Laboratorio		Cuaderno, Lapicero		Laboratorio de Microbiología	30 seg
D. Registrar el ingreso de la muestra al servicio en el sistema informático de laboratorio (Labcore).	Técnico de Laboratorio			Computadora	Laboratorio de Microbiología	1 min
E. Registrar los datos de filiación del paciente en el sistema Whonet.	Técnico de Laboratorio			Computadora	Laboratorio de Microbiología	1 min
F. Consultar con médico patólogo clínico de existir alguna muestra que no cumpla con los	Técnico de Laboratorio				Laboratorio de Microbiología	1 min





criterios de aceptación antes de ser rechazada.						
<b>A CARGO DEL MEDICO PATOLOGO CLINICO</b>						
A. Supervisión de actividades del personal Técnico de Laboratorio encargado de recepción de la muestra.	Patólogo Clínico	Lapicero	Computadora	Laboratorio de Microbiología	5 min	

**PROCEDIMIENTO ANALITICO**

**ANALISIS DE UROCULTIVO:**

**A CARGO DEL PERSONAL TECNOLOGO MEDICO**

A. Control de calidad de los frascos de mielocultivo.	Tecnólogo Médico	Lápiz de cera.		Laboratorio de Microbiología	1 1/2 min	
B. Incubar la botella de mielocultivo en un equipo automatizado con sistema de monitoreo continuo, por 28 días.	Tecnólogo Médico	Botella de hemocultivo	Equipo automatizado colorimétrico	Laboratorio de Microbiología	1 min	
C. Coloración de Gram del mielocultivo positivo y observación microscópica	Tecnólogo Médico	Colorantes: azul de metileno, Safranina, Lugol, Alcohol acetona, Portaobjeto, aceite de Inmersión.	Microscopio de Luz simple	Laboratorio de Microbiología	6 min	
D. Subcultivos en placas de agar sangre, agar chocolate, agar manitol salado, agar Mac Conkey, caldo thioglicolato y en medios para hongos de acuerdo a los resultados de la coloración de Gram.	Tecnólogo Médico	Placa de agar sangre, agar chocolate, agar Mac Conkey,		Laboratorio de Microbiología	5 min	





	caldo tioglicolato, Medio saboraaud		Campana de Anaerobiosis		Laboratorio de Microbiología	1 min
E. Incubación de las placas agar sangre y agar chocolate a 37°C en una campana con una atmósfera de 5% de CO2. Y Las placas de agar manitol salado y agar MacConkey a 37°C en aerobiosis.	Tecnólogo Médico	Vela de cera.	Lapicero	Incubadora de 35-37°C	Laboratorio de Microbiología	1 min
F. Lectura de placas a partir de las 18 a 24 hrs de incubación.	Tecnólogo Médico		Lapicero		Laboratorio de Microbiología	1 min
G. Coloración de Gram de los cultivos positivos y observación microscópica.	Tecnólogo Médico	Colorantes: azul de metileno, safranina, Lugol, alcohol acetona, portaobjeto, aceite de inmersión.	Lapicero, Lápiz de cera.	Microscopio de Luz simple	Laboratorio de Microbiología	5 min
H. Test de identificación y bioquímicos diferenciales, según sospecha de microorganismo.	Tecnólogo Médico	Catalasa, coagulasa, oxidasa. SIM, MIO, citrato, urea, LIA, TSI, Thioglicolato.	Lapicero.		Laboratorio de Microbiología	10-15 min
I. Antibiograma en medio de Mueller Hinton por		Placas con			Laboratorio de	5 min





PERÚ

Ministerio de Salud

Hospital Nacional Hipólito Unanue  
Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica  
Servicio de Microbiología, Inmunología y Biología Molecular  
Laboratorio de Microbiología



el método de disco difusión, utilizando los discos de sensibilidad según el/los tipos de microorganismos identificados e incubación a 35°C +/- 2°C.	Tecnólogo Médico	medio Mueller Hinton, hisopo de algodón, solución fisiológica. Discos de sensibilidad antibiótico, algodón.	Tubo de vidrio, lapicero.	Turbidímetro	Microbiología
J. Incubación a 35-37°C		Velas de cera.	Campana de Anaerobiosis	Incubadora de 35 - 37°C,	Laboratorio de Microbiología
K. Lectura del antibiograma a partir de las 16 a 18 horas de incubación, según recomendaciones de la guía CLSI M100.	Tecnólogo Médico		Regla milimetrada		Laboratorio de Microbiología 4 min
L. Calibración de celdas según indicaciones del fabricante del equipo.	Tecnólogo Médico		Set de Calibradores	Equipo automatizado colorimétrico	Laboratorio de Microbiología 10 min
<b>A CARGO DEL PERSONAL PATÓLOGO CLÍNICO:</b>					
A. Supervisión del adecuado procesamiento de las muestras del Mielocultivo y antibiograma realizado por el personal programado.	Patólogo Clínico		Lapicero	Computadora	Laboratorio de Microbiología 30 min
B. Supervisión de aplicación adecuada del control de calidad.	Patólogo Clínico		Lapicero	Computadora	Laboratorio de Microbiología 5 min





C. Comunicación y coordinación con las áreas asistenciales de la Institución en caso de dudas o información clínica necesaria que pudiera impactar en el resultado o en la interpretación de los resultados del mielocultivo y antibiograma.	Patólogo Clínico	Lapicero	Computadora	Laboratorio de Microbiología	10 min
D. Informes preliminares de los resultados: E.j., resultado de coloración Gram.	Patólogo Clínico	Lapicero	Computadora	Laboratorio de Microbiología	3 min
<b>PROCEDIMIENTO POSTANALITICO:</b>					
<b>REPORTE, VALIDACION, ESTADISTICA</b>					
<b>A CARGO DEL PERSONAL TECNOLOGO MEDICO</b>					
A. El profesional Tecnólogo Médico, reporta el resultado del procedimiento analítico de mielocultivo y antibiograma al sistema Whonet e imprime dicho reporte.	Tecnólogo médico	Hoja de papel	Computadora	Laboratorio de Microbiología	3 min
<b>A CARGO DEL TECNICO DE LABORATORIO</b>					
A. Transcribe el reporte del Tecnólogo Médico al sistema informático de laboratorio (Labcore).	Técnico de Laboratorio	Lapicero	Computadora	Laboratorio de Microbiología	3 min
B. Manejo de desechos de residuos infecciosos.	Técnico de Laboratorio	Bolsas de bioseguridad, guantes de jebe, detergente, agua desionizada.	Autoclave, Esterilizador de calor seco Tachos a pedal.	Laboratorio de Microbiología	3 min
<b>A CARGO DEL PERSONAL MEDICO PATOLOGO CLINICO</b>					





PERÚ

Ministerio de Salud

Hospital Nacional Hipólito Unanue  
Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica  
Servicio de Microbiología, Inmunología y Biología Molecular  
Laboratorio de Microbiología



A. Validación del reporte de mielocultivos y antibiograma transcrito en el sistema informático Labcore y emisión del informe final de la prueba Mielocultivo y antibiograma.	Patólogo Clínico	Lapicero	Computadora	Laboratorio de Microbiología	4 min
B. Elaboración de indicadores de calidad y estadística mensual de los mielocultivos.	Patólogo Clínico	Lapicero	Computadora	Laboratorio de Microbiología	300 min
C. Reporte diario de resultados a la unidad de Epidemiología para vigilancia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud IAAS.	Patólogo Clínico	Celular	Computadora	Laboratorio de Microbiología	10 min
D. Notificación a la unidad de Epidemiología de agentes de notificación obligatoria.	Patólogo Clínico	Anexo Telefónico	Computadora	Laboratorio de Microbiología	2 min



