

Papel del laboratorio de Microbiología en el diagnóstico de la sepsis

Dirección de Diagnóstico
Coordinación de Bacteriología



Lcda. Verónica Rosas.
Laboratorio Aislamiento e Identificación Bacteriana.
INH"RR"

Gente, Ciencia y Tecnología al Servicio de la Salud

¿Qué es la SEPSIS?

Es una complicación que tiene lugar cuando el organismo produce una respuesta inmunitaria desbalanceada, anómala, frente a una infección. Es una urgencia médica que produce daños irreversibles en los tejidos, choque séptico e insuficiencia orgánica múltiple.



Algunos datos

- Cada año, aproximadamente 31 millones de personas sufren un episodio de sepsis, unos 6 millones de personas fallecen por esta causa.
- Mayor carga en países de bajos y medianos ingresos.
- Una de las causas principales de morbilidad y mortalidad materna y neonatal.
- Posee diferentes factores de interacción compleja: inmunidad del huésped, agente etiológico, acceso a la atención sanitaria de calidad, diagnóstico oportuno.
- Origen: Comunitario, infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS), pacientes inmunosuprimidos.

Fuente: <https://www.paho.org/es/temas/sepsis>

Gente, Ciencia y Tecnología al Servicio de la Salud

¿Cuál es el rol del Laboratorio de Microbiología en el Diagnóstico de la Sepsis?



A continuación, algunas referencias sobre el papel del laboratorio en el diagnóstico de la sepsis:

Gente, Ciencia y Tecnología al Servicio de la Salud

Identificación del agente Etiológico

El laboratorio de microbiología es esencial para aislar y caracterizar los microorganismos responsables de la sepsis. Esto se realiza principalmente mediante hemocultivos, aunque también pueden analizarse otros fluidos corporales como orina, líquido cefalorraquídeo y esputo, dependiendo del foco de infección.

Los hemocultivos deben tomarse antes de iniciar la terapia antibiótica para maximizar la posibilidad de aislamiento bacteriano.

Determinación de las Pruebas de Susceptibilidad

El laboratorio no solo identifica al microorganismo, sino que también realiza pruebas de sensibilidad antibiótica. Este paso es esencial para guiar el tratamiento adecuado, sobre todo en un contexto de creciente resistencia a los antimicrobianos.

Técnicas de Diagnóstico Molecular

En los últimos años, las técnicas moleculares, como la PCR (reacción en cadena de la polimerasa), han mejorado la rapidez y precisión del diagnóstico microbiológico en la sepsis. Estas técnicas permiten la identificación de patógenos, incluidos los que no crecen fácilmente en cultivo, como bacterias intracelulares y virus.

Fuente: Wacker, C., et al. (2013). Procalcitonin as a diagnostic marker for sepsis: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Infectious Diseases*, 13(5), 426-435.

Gente, Ciencia y Tecnología al Servicio de la Salud

Papel del laboratorio en el diagnóstico de sepsis

Laboratorio clínico: Biomarcadores

- Proteína C reactiva (CRP).
- Procalcitonina (PCT).
- Interleucina 6 (IL-6).
- Lactato deshidrogenasa (LDH).
- Ferritina.
- D-dímero (DD)



Laboratorio de microbiología: Hemocultivos

Muestra de sangre destinada al cultivo de microorganismos. Permite identificar el patógeno causante de las infecciones sanguíneas y ayuda a determinar el origen de la infección. El aislamiento de microorganismos patógenos conlleva a realización de pruebas de identificación y susceptibilidad, lo que proporciona información que ayuda a administrar un tratamiento apropiado.

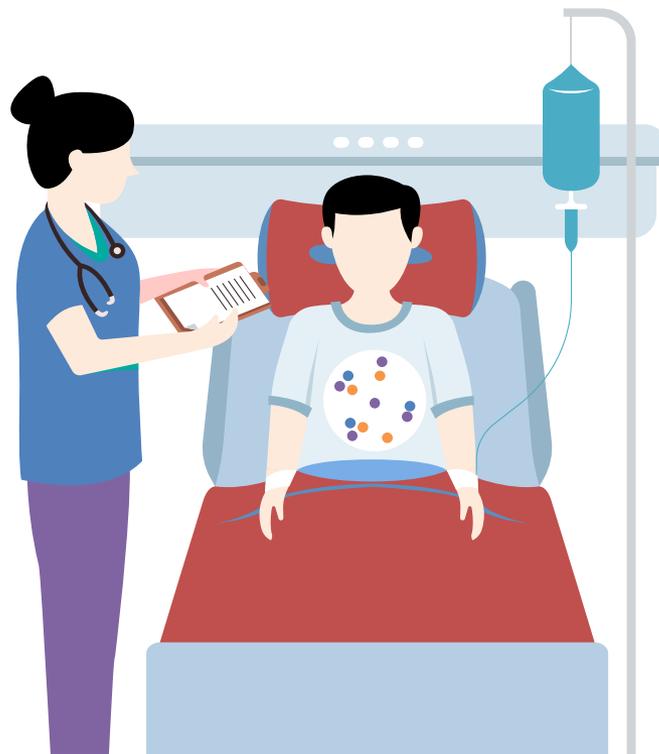


Fuente: Zamora Tapia, I. Importancia del diagnóstico de sepsis en el laboratorio clínico. 31-12-2023. Hemocultivo una investigación clave en el diagnóstico de infecciones del torrente sanguíneo. Disponible en: www.biomerieux-microbio.com

Gente, Ciencia y Tecnología al Servicio de la Salud

¿Cuándo se deben extraer las muestras para Hemocultivos?

- ✓ Lo antes posible tras la aparición de los síntomas clínicos.
- ✓ La sangre para hemocultivos debe extraerse antes del pico febril.
- ✓ Los hemocultivos se deben recolectar antes de la administración de antibióticos. Cuando el paciente ya tiene terapia antimicrobiana, se debe tomar la muestra justo antes de la próxima dosis e inocular la sangre en frascos que contengan medios especializados de neutralización antimicrobiana.
- ✓ Si el hemocultivo es negativo después de 24 horas de incubación y el paciente aún presenta síntomas de sepsis.



Fuente: Curso de Buenas prácticas y toma de muestras de hemocultivos - BIOMÉRIEUX. Disponible en: www.elearningeducacionmedica.com

Gente, Ciencia y Tecnología al Servicio de la Salud

Frascos para Hemocultivos

Actualmente contamos con MEDIOS BACT/ALERT® FAN® PLUS con neutralización antimicrobiana en tres presentaciones:

**BACT/ALERT®
FA PLUS
ADULTO
Aerobio**



**TIPO DE
MUESTRA**
Sangre o FCE*
**VOLUMEN DE LA
MUESTRA 10 ml**

**BACT/ALERT®
FN PLUS
ADULTO
Anaerobio**



**TIPO DE
MUESTRA**
Sangre o FCE*
**VOLUMEN DE LA
MUESTRA 10 ml**

**BACT/ALERT®
PF PLUS
PEDIATRÍA
Aerobio**



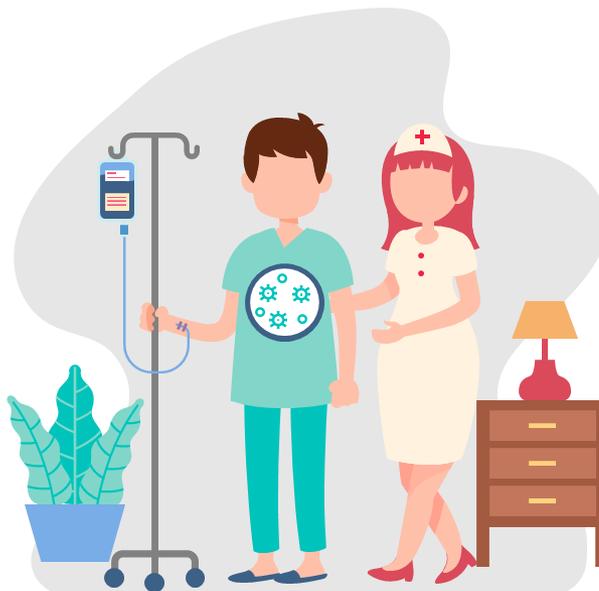
**TIPO DE
MUESTRA**
Sangre
**VOLUMEN DE LA
MUESTRA 4 ml**

Fuente: Curso de Buenas prácticas y toma de muestras de hemocultivos - BIOMÉRIEUX. Disponible en: www.elearningeducacionmedica.com

Gente, Ciencia y Tecnología al Servicio de la Salud

Volúmenes de sangre sugeridos para hemocultivos en adultos.

- ✓ El volumen recomendado por cultivo es de 20 a 30 ml.
- ✓ Dado que cada set incluye un frasco aeróbico y uno anaeróbico, cada frasco debe inocularse con aproximadamente 10 ml de sangre (2 botellas adultos / 20 ml).
- ✓ Un estudio investigó la sensibilidad acumulativa de los hemocultivos y recomiendan que se utilicen dos a tres sets de hemocultivos (4 a 6 botellas adultos / 40 a 60 ml) por episodio séptico, para aumentar la sensibilidad de detección de patógenos.



Pacientes en condiciones especiales:

- ✓ Pacientes de Hemodiálisis.
- ✓ Pacientes de Terapia con catéter venoso o arterial.
- ✓ Pacientes con sospecha de Endocarditis infecciosa

Tomado de: Hemocultivo investigación clave en el diagnóstico de infecciones del torrente sanguíneo. Disponible en: www.biomerieux-microbio.com

Gente, Ciencia y Tecnología al Servicio de la Salud

Volúmenes de sangre sugeridos para hemocultivos en bebés y niños

- ✓ Menores de 1 kg, tomar 2 ml de sangre y colocarla en una botella pediátrica tapa amarilla.
- ✓ Entre 1,1 y 2 kg, tomar 4 ml de sangre, 2 ml por botella (2 botellas pediátricas tapa amarilla).
- ✓ Entre 2,1 y 12,7 kg, tomar 6 ml de sangre, 4 ml en una botella y 2 ml en otra (2 botellas pediátricas tapa amarilla).
- ✓ Entre 12,8 y 36,3 kg, tomar 20 ml de sangre, 10 ml en cada botella adulta (2 botellas adultos tapa verde).
- ✓ Mayores de 36,3 kg, tomar entre 40 y 60 ml es decir, protocolo de paciente adulto (2 a 3 sets/ 4 a 6 botellas adulto tapa verde).

Tabla 1: Los volúmenes de sangre sugeridos para cultivos en bebés y niños ⁽²⁰⁾

Adaptado de Kellogg *et al.* Frecuencia de bacteriemia de bajo nivel en niños desde el nacimiento hasta los 15 años de edad. J Clin Microbiol. 2000; 38:2181-2185.

Peso del paciente		Volumen sanguíneo total del paciente (ml)	Volumen de sangre para cultivo recomendado (ml)		Volumen total para cultivo (ml)	% del volumen de sangre total del paciente
kg	lb		Cultivo no.1	Cultivo no.2		
≤1	≤2.2	50-99	2		2	4
1.1-2	2.2-4.4	100-200	2	2	4	4
2.1-12.7	4.5-27	>200	4	2	6	3
12.8-36.3	28-80	>800	10	10	20	2.5
>36.3	>80	>2,200	20-30	20-30	40-60	1.8-2.7

Tomado de: Hemocultivo una investigación clave en el diagnóstico de infecciones del torrente sanguíneo. Disponible en: www.biomerieux-microbio.com

Gente, Ciencia y Tecnología al Servicio de la Salud



Tiempo de respuesta del laboratorio de microbiología en el diagnóstico de sepsis



Gente, Ciencia y Tecnología al Servicio de la Salud

Vamos a explicarlo con un ejemplo:

✓ **Lunes 22-07-2024:**

8:08 am: El padre de un neonato de 5 días de nacido con diagnóstico presuntivo de sepsis neonatal ingresado en un centro hospitalario en una entidad federal a 45 minutos de la Ciudad de Caracas, retira un frasco de hemocultivo pediátrico en la Unidad de Toma de muestras (UTM) del INHRR.

12:35 pm: La muestra de hemocultivo es entregada en UTM-INHRR y llevada al laboratorio de Aislamiento e Identificación Bacteriana; allí es ingresada al sistema BactAlert.

✓ **Martes 23-07-2024, 9:30 am:** El equipo emite alarma de positividad para la muestra recibida el día anterior. Se procede a subcultivar en agar Sangre/Chocolate y McConkey y coloración de Gram, observándose bacilos Gram negativos; el mismo fue informado al médico tratante.

✓ **Miércoles 24-07-2024, 8:00 am:** Se observó crecimiento bacteriano en las placas sembradas el día anterior, concordando la morfología de colonia con Bacilo Gram negativo no fermentador de glucosa; se procedió a montar tarjetas Vitek GN/AST-403, además de una tira de E-Test de Levofloxacina (LVX, para prevenir una *B. cepacia*).

3:00 pm: El equipo Vitek 2 Compact identificó una *Burkholderia cepacia* con 99% de confiabilidad; dicho resultado se le informó al médico tratante como un segundo preliminar.

✓ **Jueves 25-07-2024, 8:00 am:** El resultado de susceptibilidad para *Burkholderia cepacia* en el sistema Vitek 2 Compact está listo; el mismo se complementa con la MIC de LVX por método Epsilométrico y se realiza el reporte según lineamientos del documento M-100 de CLSI.

Tiempo de respuesta desde la recepción de la muestra: 72 horas.

Gente, Ciencia y Tecnología al Servicio de la Salud

Microorganismos frecuentes en

SEPSIS

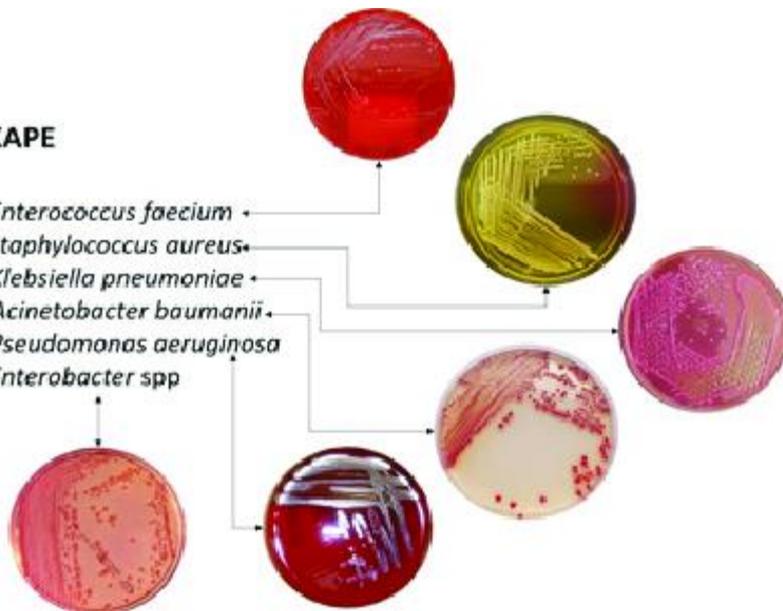


Gente, Ciencia y Tecnología al Servicio de la Salud

Hablando desde la experiencia de AelB- INHRR

ESKAPE

E= *Enterococcus faecium*
S= *Staphylococcus aureus*
K= *Klebsiella pneumoniae*
A= *Acinetobacter baumannii*
P= *Pseudomonas aeruginosa*
E= *Enterobacter spp*

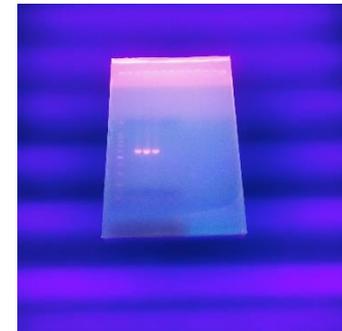
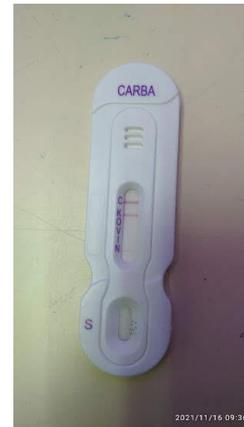
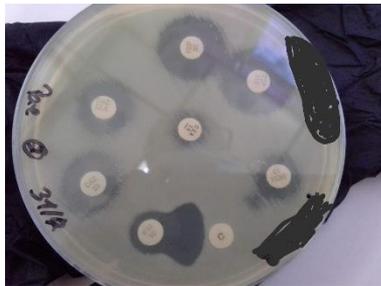


- ✓ ***Serratia marcescens***
- ✓ ***Burkholderia cepacia***
- ✓ ***Klebsiella pneumoniae***
- ✓ ***Enterobacter cloacae* complex**
- ✓ ***Pseudomonas aeruginosa***
- ✓ ***Acinetobacter baumannii* complex**
- ✓ ***Staphylococcus aureus***
- ✓ ***Staphylococcus haemolyticus*****
- ✓ ***Staphylococcus hominis*****
- ✓ ***Pantoea dispersa* (sepsis neonatal)**
- ✓ ***Salmonella Typhi***
- ✓ ***Wickerhamomyces anomalus*
(anteriormente *Candida pelliculosa*-
sepsis neonatal)**
- ✓ **Complejo *Candida parapsilosis***

Gente, Ciencia y Tecnología al Servicio de la Salud

Determinación de susceptibilidad antimicrobiana y vigilancia Resistencia Antimicrobiana (RAM)

Una vez que la bacteria ha sido identificada, el laboratorio de bacteriología realiza pruebas de sensibilidad antimicrobiana para determinar qué antibióticos serán más efectivos contra el patógeno identificado. Esto es crucial en el tratamiento dirigido de la sepsis, especialmente ante el riesgo de **resistencia antimicrobiana**. Esta información es esencial para ajustar los antibióticos empíricos a un tratamiento específico, reduciendo la mortalidad y las complicaciones.



Fuente: Wacker, C., et al. (2013). Procalcitonin as a diagnostic marker for sepsis: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Infectious Diseases*, 13(5), 426-435. Imágenes cortesía de Laboratorio de Aislamiento e Identificación Bacteriana INHRR.

Gente, Ciencia y Tecnología al Servicio de la Salud

El laboratorio de microbiología en el diagnóstico de SEPSIS

- ✓ La sepsis puede ser causada por infecciones **polimicrobianas**, donde más de un tipo de bacteria está involucrada. El laboratorio de bacteriología tiene la capacidad de identificar múltiples patógenos presentes en una misma muestra, lo que es fundamental para asegurar un tratamiento integral y eficaz.
- ✓ Gracias a los resultados obtenidos en el laboratorio de bacteriología, es posible evitar el uso excesivo o inapropiado de antibióticos, lo que ayuda a prevenir la aparición de **resistencias bacterianas** y minimiza los efectos secundarios en los pacientes, especialmente importante en infecciones hospitalarias o por bacterias multirresistentes, donde un diagnóstico preciso puede marcar la diferencia en los resultados clínicos.
- ✓ El uso de sistemas automatizados como el ****Vitek2 Compact**** para la identificación rápida de bacterias y pruebas de sensibilidad ha mejorado significativamente los tiempos de diagnóstico. Además, dispositivos como el ****BactAlert**** para la monitorización de hemocultivos proporcionan resultados rápidos y precisos, lo que permite una intervención más oportuna en pacientes sépticos.

Fuente: Wacker, C., et al. (2013). Procalcitonin as a diagnostic marker for sepsis: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Infectious Diseases**, 13(5), 426-435.

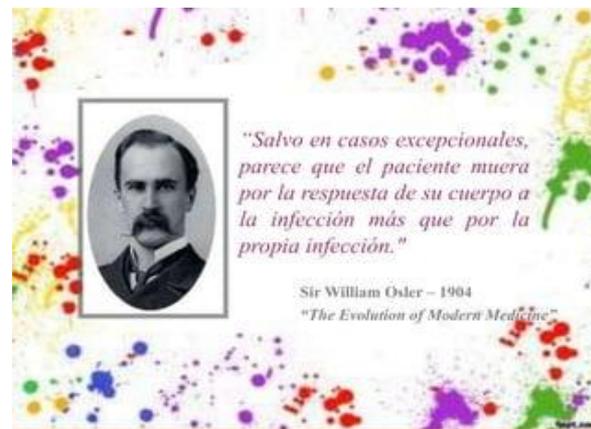
Gente, Ciencia y Tecnología al Servicio de la Salud

El laboratorio de microbiología en el diagnóstico de SEPSIS

- ✓ Aunque los cultivos bacterianos pueden tomar entre 24, 48 y hasta 72 horas, técnicas más avanzadas como las pruebas de ****PCR**** y otras metodologías moleculares están siendo complementadas en los laboratorios de bacteriología para detectar de forma más rápida y precisa la presencia de bacterias específicas, lo que es clave en una situación de urgencia como la sepsis.
- ✓ La rapidez y precisión en el diagnóstico del laboratorio impactan directamente en la mortalidad y morbilidad de los pacientes con sepsis. El laboratorio de bacteriología es crucial en el diagnóstico y manejo de la sepsis debido a su capacidad para detectar, identificar y caracterizar los agentes bacterianos responsables de esta condición, así como para guiar el tratamiento antimicrobiano.

Fuente: Wacker, C., et al. (2013). Procalcitonin as a diagnostic marker for sepsis: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Infectious Diseases**, 13(5), 426-435.

Gente, Ciencia y Tecnología al Servicio de la Salud



GRACIAS!

Correo: bacteriologiainhrr@gmail.com

Gente, Ciencia y Tecnología al Servicio de la Salud