

# **Tema I**

Introducción al estudio de los agentes biológicos de importancia médica.

**Efecto de los agentes físicos y químicos sobre los microorganismos.**

**Quimioterapia antimicrobiana. Resistencia bacteriana.**

Prueba de susceptibilidad  
a los antimicrobianos.

Autores: Colectivo de profesores del  
departamento.

**Parte II**

Las pruebas que miden la susceptibilidad a los antimicrobianos se conocen con el nombre genérico de **ANTIBIOGRAMA**.

**Un Antibiograma consiste en...**

**Enfrentar un microorganismo a una concentración conocida de una droga antimicrobiana para evaluar su efecto midiendo el crecimiento microbiano a una temperatura y tiempos dados y comparándolos con un estándar de referencia**

**Todos los métodos de laboratorio conocidos se basan en diluir o hacer difundir el antibiótico que se va evaluar en un medio de cultivo específico donde posteriormente se cultiva el microorganismo de prueba.**

**Algunos métodos combinan ambos principios (difusión y dilución) como el E-test.**

**Otros, son métodos automatizados de fundamento variable en dependencia del sistema empleado.**

Las categorías de susceptibilidad son...

**SUSCEPTIBLE: (S)**

**Significa que el microorganismo causante del proceso infeccioso debe responder exitosamente al tratamiento con ese antibiótico a las dosis habituales recomendadas y por una vía apropiada.**

## **MEDIANAMENTE SUSCEPTIBLE O INTERMEDIO: (MS o I)**

**Significa que el microorganismo solo se inhibirá por la droga, si ésta se aplica en una dosis máxima y utilizando una vía parenteral.**

**Salvo excepciones, estos medicamentos no deben seleccionarse para el tratamiento, sobre todo aquellos casos en los que la dosis terapéutica está muy cercana a los rangos de toxicidad.**

## **RESISTENTE: (R)**

**Significa que el microorganismo no se inhibirá a las concentraciones séricas habitualmente alcanzadas por la droga cuando ésta se administra a la dosis y por la vía recomendadas.**

# Los métodos de susceptibilidad...

## El Método de macrodilución en caldo:

- ❖ Fue el primero que se diseñó y constituye el método de referencia.
- ❖ Se realiza en tubos que contienen un caldo de cultivo apropiado (Caldo de Mueller-Hinton).
- ❖ En ellos se realizan diluciones sucesivas del antibiótico partiendo de una concentración conocida del mismo
- ❖ Luego, los tubos se inoculan con igual cantidad de inóculo del microorganismo de prueba y se incuban durante 18 – 24 horas a 37° C, tiempo al cabo del cual se realiza la lectura.

Lectura: Se realiza a simple vista, identificando el tubo con la menor concentración del antibiótico en la cual hay total ausencia de turbidez indicadora de no crecimiento bacteriano.



**De derecha a izquierda:  
el tubo número 3 sería  
en la serie el identificado  
con la menor  
concentración en la cual  
no existe crecimiento  
microbiano visible.**



La menor concentración del antibiótico identificada en la cual no se observa crecimiento microbiano, se conoce como la **concentración mínima inhibidora** y se identifica por las siglas **CMI** que se expresa en  **$\mu\text{g/ml}$** .

Supón que en este ejemplo se partió de una concentración del antibiótico equivalente a  $128 \mu\text{g/ml}$  (primer tubo de la serie de derecha a izquierda)

En el tubo 2 habría una concentración de  $64 \mu\text{g/ml}$  y el tubo 3 tendría entonces una concentración de  $32 \mu\text{g/ml}$ . Esta sería en este caso la CMI para ese antibiótico.

Este resultado se compara con estándares de referencia creados al efecto internacionalmente por el que se determina entonces, que categoría de susceptibilidad se corresponde con esta concentración para ese antibiótico en específico.

## **Informe del Laboratorio...**

El laboratorio informará el nombre del antibiótico y a continuación el valor de la CMI obtenido seguido entre paréntesis de la categoría de susceptibilidad correspondiente.

**Ejemplo:** Penicilina: 32 µg/ml (R)

Ventajas del método: Bastante exacto

Desventajas: Gran complejidad de realización y elevado costo

## **Método de microdilución en caldo:**

Es el mismo método llevado a microtécnica.

Se realiza en placas de microtitulación de fondo plano.

Tiene como ventajas que emplea una pequeña cantidad de recursos y mayor factibilidad de realización.

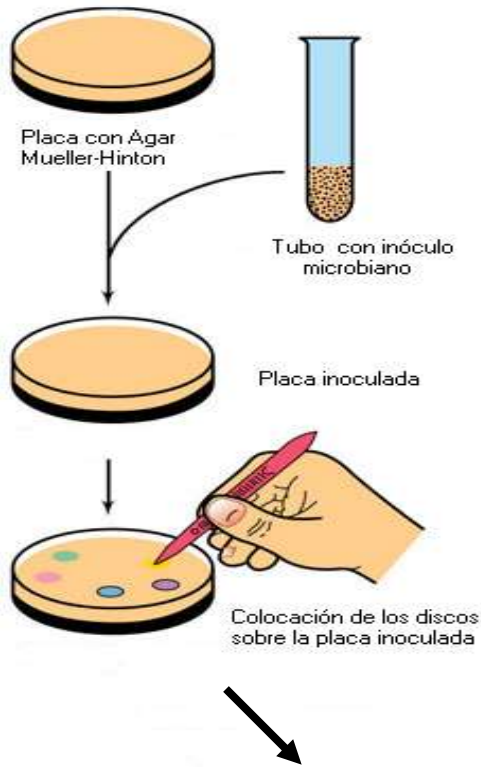
Se considera el ideal para monitorear el tratamiento antimicrobiano en el paciente grave.

Muchos métodos automatizados tienen actualmente como base esta variante.

## **Método de difusión de Bauer-Kirby:**

Es el internacionalmente recomendado para la práctica hospitalaria de rutina por su gran sencillez y bajo costo, aunque es necesario señalar que puede estar sujeto a múltiples errores técnicos por lo que debe ser seguido a través de un exhaustivo control de la calidad.

# Observa el siguiente diagrama...



Aquí de una forma muy simple se esquematizan los pasos de que consta el montaje de un antibiograma por el método de difusión de Bauer-Kirby, llamado así precisamente en honor a sus diseñadores.

Al concluir este paso se realiza la incubación y posteriormente la lectura...

# LECTURA:



**Aquí puedes apreciar los halos de inhibición alrededor de cada disco.**

**Observa como cada uno puede tener un diámetro diferente o sencillamente no poseer prácticamente ninguno.**

En este momento se procederá a medir con una regla plana el diámetro de cada uno de estos halos en milímetros.

Cada resultado se anotará para luego compararlo con los datos de las tablas con los valores de referencia creados al efecto para así determinar las categorías de susceptibilidad.

## **El laboratorio informará...**

El nombre del antibiótico y seguidamente la categoría de susceptibilidad correspondiente.

**Ejemplo:** Penicilina: R

**Ejemplo de tabla con valores de referencia para determinar las categorías de susceptibilidad por métodos de difusión.**

Antibiótico	Contenido del disco ( $\mu\text{g}$ )	Tamaño del diámetro (mm)		
		R	I	S
Ampicilina	10	$\leq 13$	14 – 16	$\geq 17$
Cefazolina	30	$\leq 14$	15 – 17	$\geq 18$
Ceftriaxone	30	$\leq 13$	14 – 20	$\geq 21$
Gentamicina	10	$\leq 12$	13 – 14	$\geq 15$
Tetraciclina	30	$\leq 14$	15 – 18	$\geq 19$
Ciprofloxacina	5	$\leq 15$	16 – 20	$\geq 21$
Cloramfenicol	30	$\leq 12$	13 - 17	$\geq 18$
Fosfomicina	200	$\leq 12$	13 – 15	$\geq 16$