

Rol del medio ambiente hospitalario en las IACS

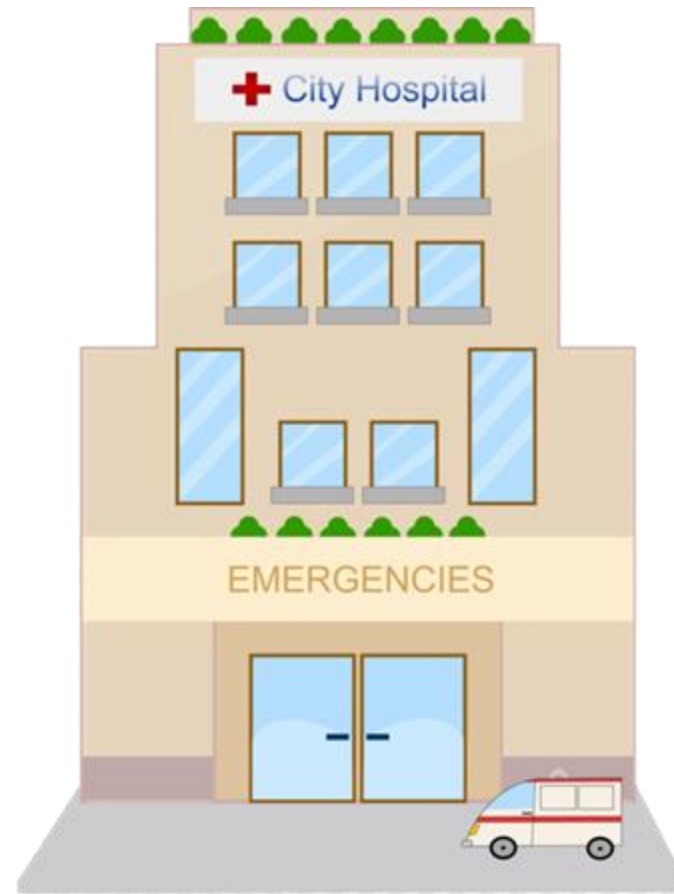
Dra. Andrea Mangano

Jefa del Servicio de Microbiología

Hospital de Pediatría "J.P. Garrahan"

amangano@garrahan.gov.ar





“¿Puede existir mayor contradicción que adquirir una enfermedad en el hospital?¹”

¹Manual de control de infecciones y epidemiología hospitalaria



Las IACS SON UN PROBLEMA DE SALUD PUBLICA



RECONOCIDO POR OPS/ CDC/OMS



Ministerio de Salud Argentina (RESOL -2021-2548): Reconoce que las IACS continúan representando un grave problema sanitario representando uno de los principales eventos adversos, vinculados a la seguridad del paciente en el proceso de atención sanitaria.

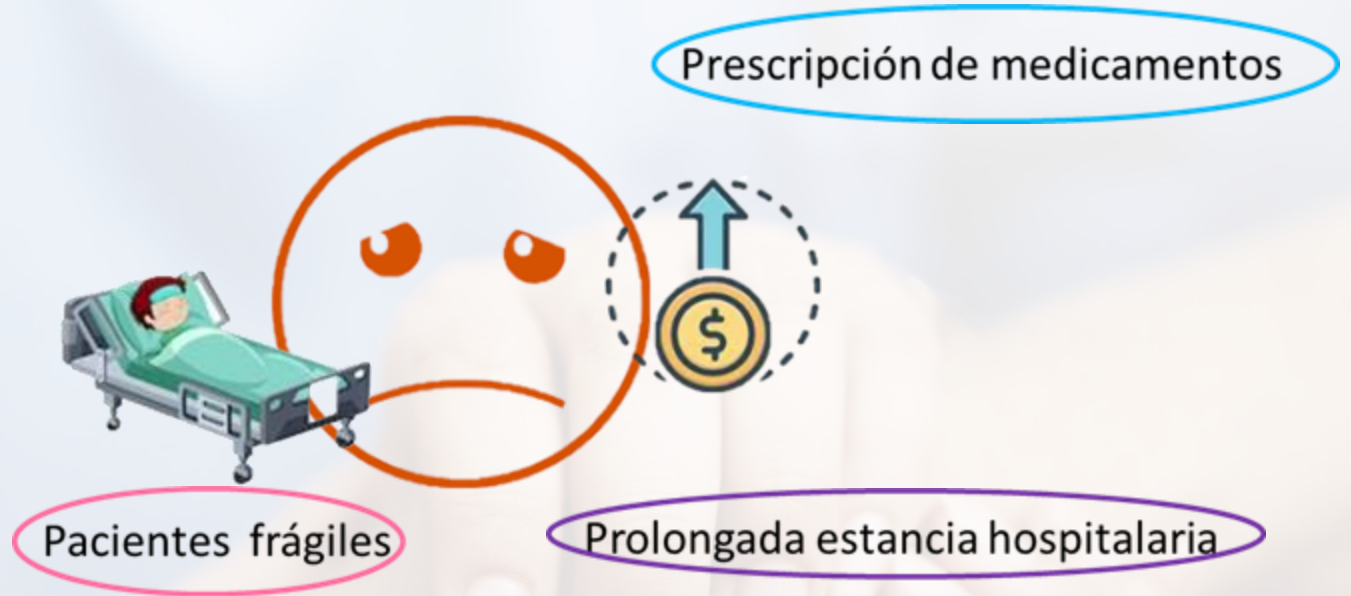


LEY de Prevención y Control de la Resistencia a ATB (27680/2022)

INFECCIONES ASOCIADAS AL CUIDADO DE LA SALUD

IACS

- Complejiza la atención
- Prolonga los tratamientos
- Aumento de los costos de salud
- Aumento de Morbi-mortalidad
- Aumento de OMR



PREVALENCIA DE LAS IACS

- 1,6 % A 45,8% o mayores en países en vías de desarrollo
- 6,5% en la Unión Europea
- 3,2% en Estados Unidos

Environmental Health Insights, 2024)

¹Manual de control de infecciones y epidemiología hospitalaria

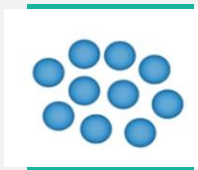
Conocer sobre los **mecanismos de transmisión** de las infecciones, para aplicar y seguir de manera consistente las **medidas adecuadas de prevención**





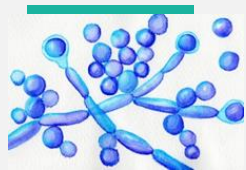
Bacilos Gram negativos

Pseudomonas aeruginosa
Acinetobacter baumannii
Escherichia coli
Klebsiella pneumoniae



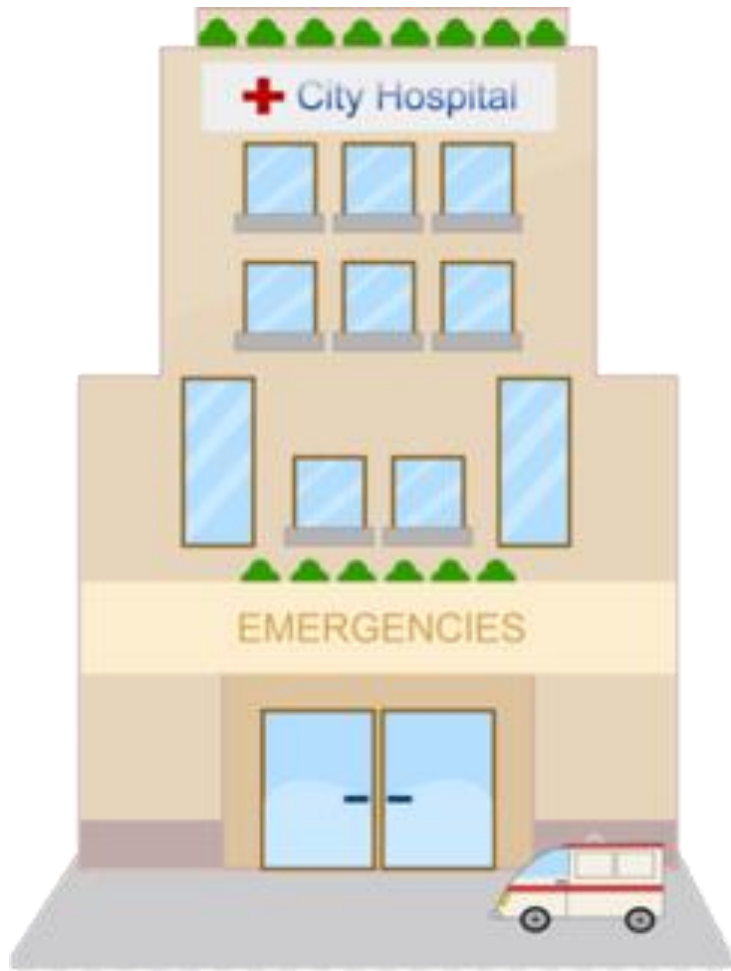
Cocos Gram positivos:

Staphylococcus aureus,
Estafilococos coagulasa negativos (SCN)
Enterococcus spp



Candida spp.

Agentes etiológicos



¿CUÁL ES LA CONTRIBUCIÓN
DEL MEDIO AMBIENTE
HOSPITALARIO COMO
RESERVORIO DE PATÓGENOS?

Medio Ambiente Hospitalario

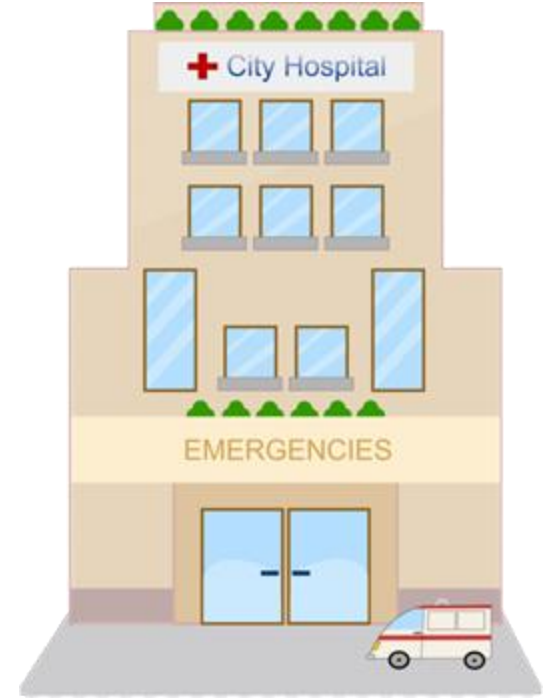
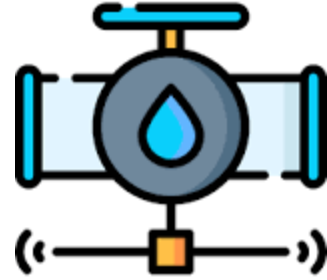
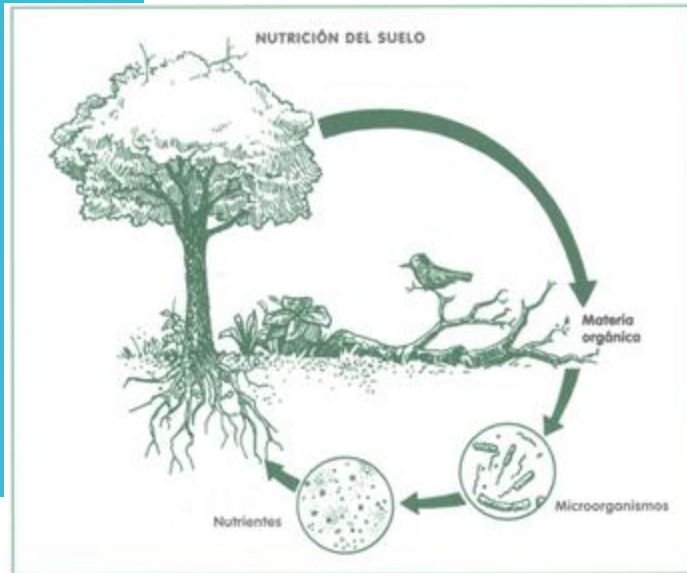
-SU RELACIÓN CON LA INFECCION
NOSOCOMIAL SE ESTABLECE

A nivel del origen de
la infección (FUENTE)

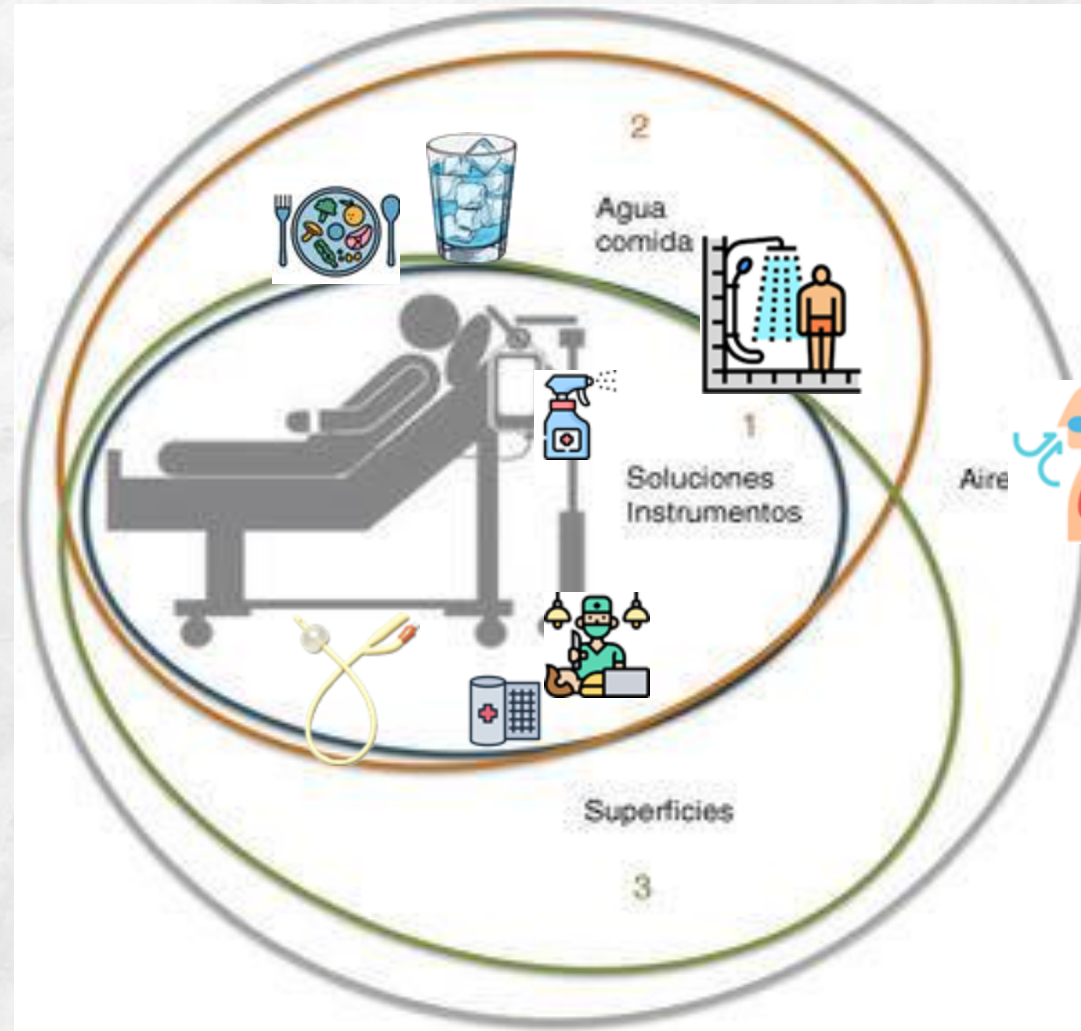
A nivel de las vías de transmisión
(RESERVORIO)



¿Cómo llegan los microorganismos al hospital?



¿Cómo llegan los microorganismos al paciente?



Los microorganismos ambientales pueden transmitirse por contacto directo o indirecto por inhalación, a través del agua, de la comida o de las soluciones intravenosas

Diferentes rutas de transmisión podemos distinguir 4 áreas ambientales

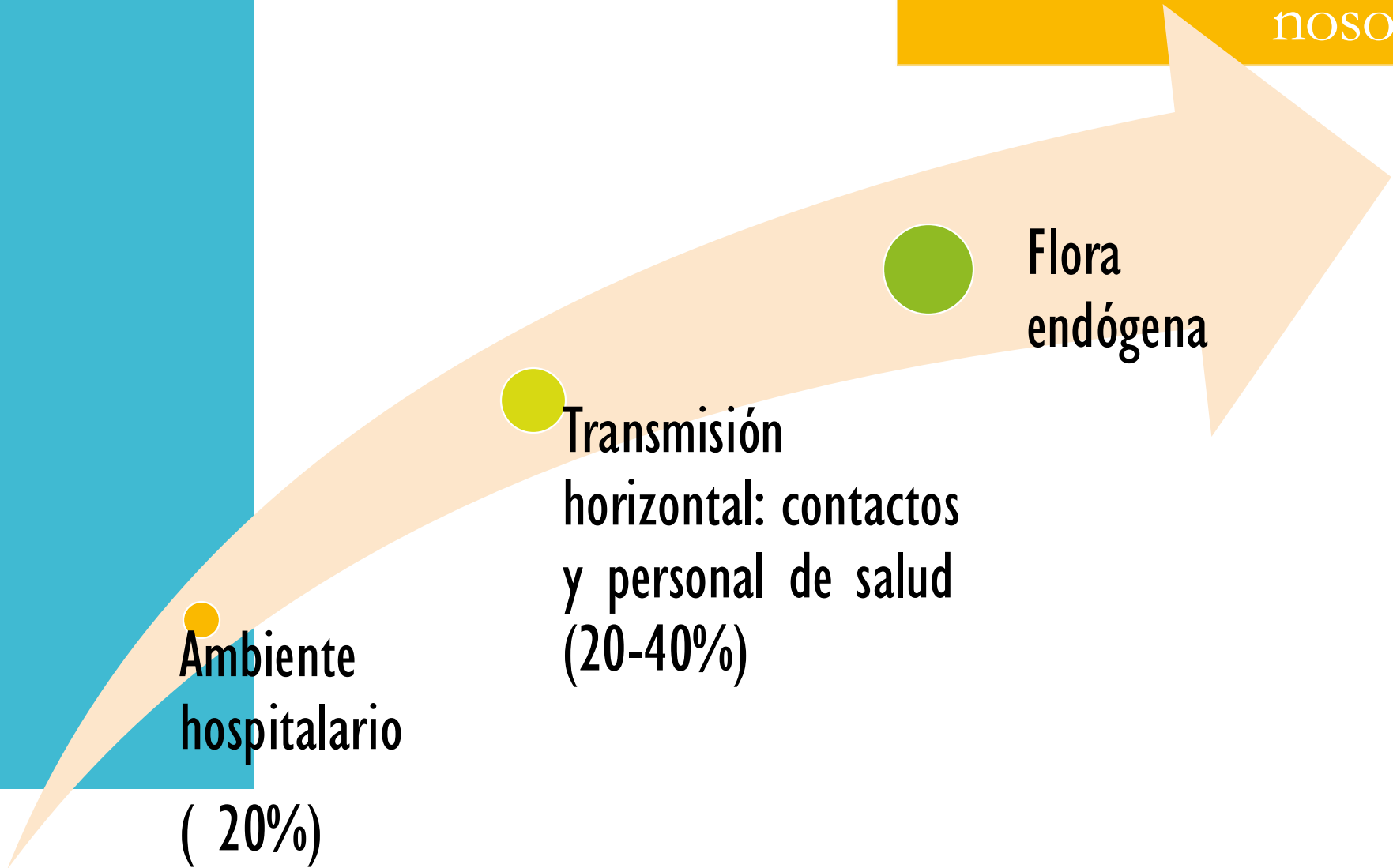
Conocer sobre los mecanismos de transmisión de las infecciones para aplicar y seguir de manera consistente las medidas adecuadas de prevención

Origen de infecciones/
colonizaciones
nosocomiales

Flora
endógena

Transmisión
horizontal: contactos
y personal de salud
(20-40%)

Ambiente
hospitalario
(20%)

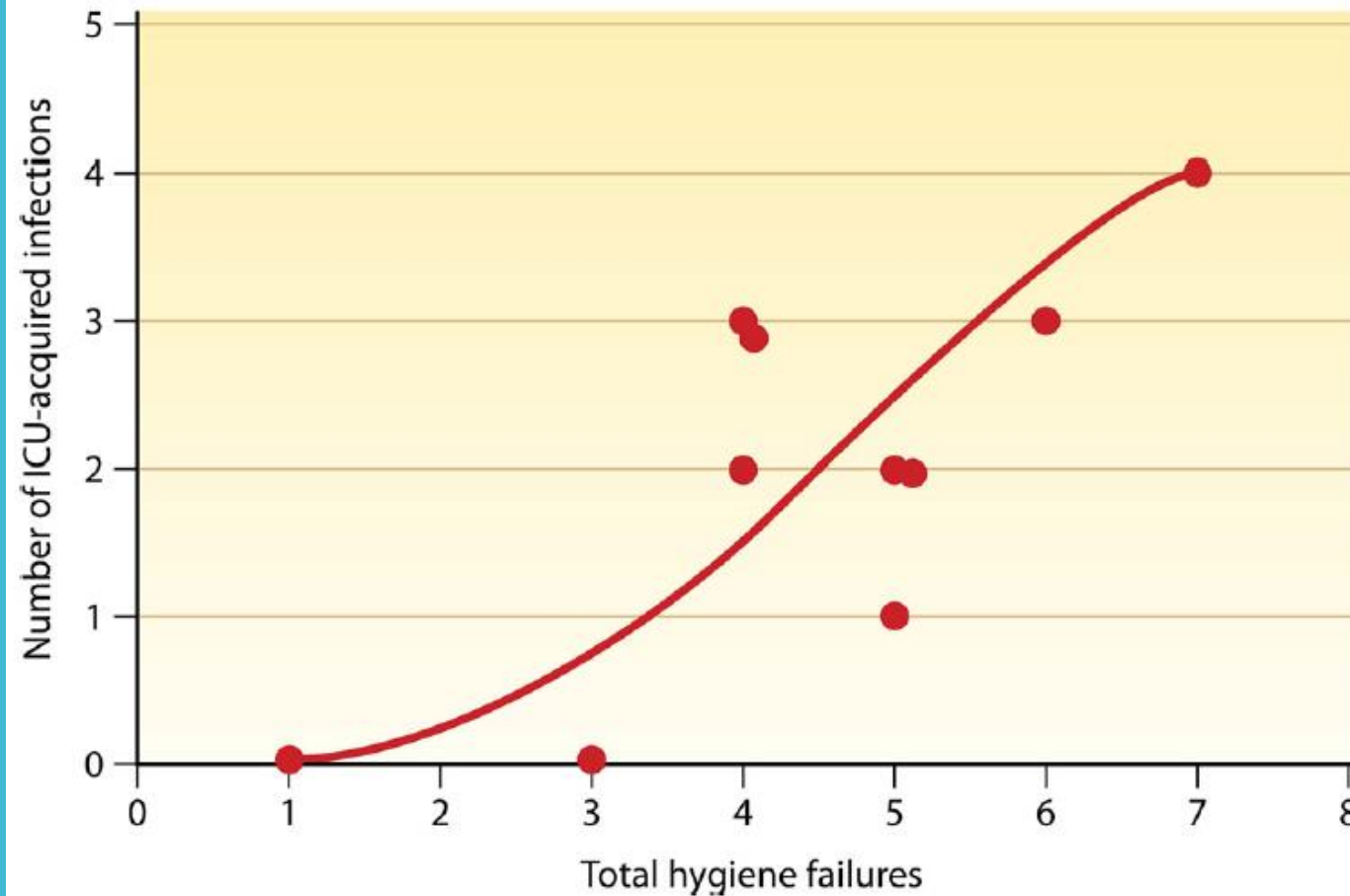


Reservorios y Limpieza

PATOGENOS HOSPITALARIOS EN FOMITES: objetos inanimados (Equipamiento médico, celulares, etc), superficies que sirven como reservorios de patógenos nosocomiales (resistentes o multi-resistentes) y que pueden contribuir a un brote hospitalario

- **Adecuada limpieza y desinfección son esenciales para evitar la diseminación de la infección**

Riesgo de Infecciones Hospitalarias vs Falla en limpieza



White L et al 2009. Are hygiene standards useful in assessing infection risk?

Infecciones adquiridas en UCI quirúrgicas en 2 m y falla en la higiene (recuento de colonias aerobias >2.5 UFC/cm²)

ESTUDIOS AMBIENTALES



Estudios Ambientales

Proporcionar información útil para lograr un **entorno seguro** de los pacientes.

Sugerencias para **minimizar el riesgo de transmisión** de los microorganismos en el hospital desde el ambiente.

Limpieza y control de superficies

Evidencia relacionada a estudios en situación de brotes

Implementación de refuerzo en medidas de limpieza de superficies → **IMPACTO POSITIVO EN EL CONTROL DE BROTES**

Screening microbiológico (cultivos) y bioluminiscencia de ATP junto a modelado de características clínicas de pacientes

Superficies no críticas

Suelos, amoblamiento, cortinas, puertas, estantes, techos y paredes, etc

Superficies críticas

Altamente manipuladas: manijas, botoneras, teclados, equipo no invasivo (ECG), esfigomanómetro, estetoscopios, goteo de suero, etc

Limpieza

Procedimiento que elimina por arrastre mecánico la suciedad y materia orgánica en objetos y superficies inerte o vivas

Desinfección

Eliminación de carga bacteriana del 99,99% excepto esporas

Estándares en la
industria
alimenticia/
farmacéutica

Recuento de
colonias aerobias
>2.5 UFC/cm²

Presencia de
S.aureus/S.CoN

Falla en la
higiene

Estudios
Ambientales

Aplicaciones en el ámbito hospitalario

*Técnicas
microbiológicas*

*Químicas:
bioluminiscencia de
ATP*

Estudios microbiológicos

Medios de cultivo que evidencien la presencia de BGN y CGP :

CLDE

Agar cromogénico

Agar sangre

Metodología:

Estudios fenotípicos

Estudios genotípicos

Estudios de clonalidad



Superficies, Aire

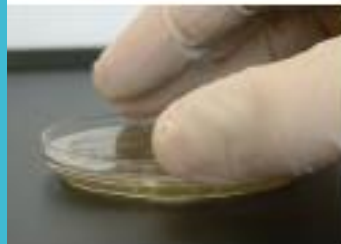
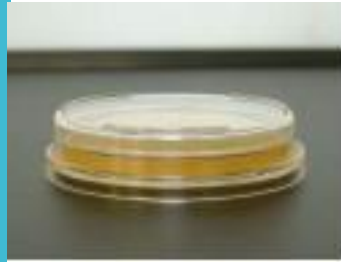


**Sedimentación/
Medio líquido**

**Filtración/
Impactación**



Superficies



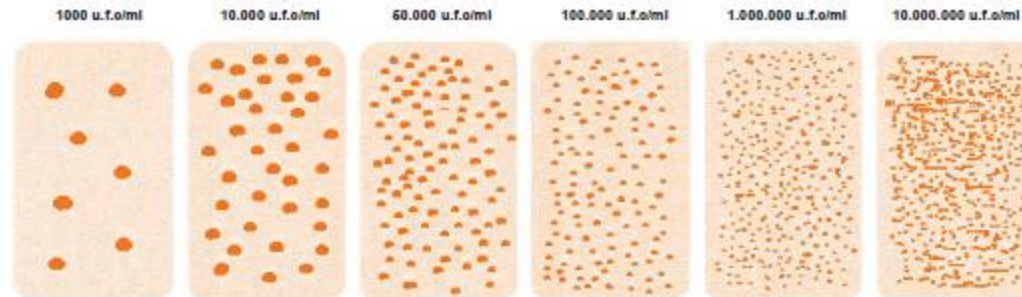
Placas RODAC

- TSA o medios selectivos
- Con inhibidores de detergente o desinfectantes: Tween 80(amonio cuaternario), tiouslfato (cloro), etc
- Superficies lisas, duras, no porosas
- NO superficies muy contaminadas → Medios selectivos



Laminocultivos

- Cuali y cuantitativa.
- Cierre hermético.
- Muestras líquidas y superficies

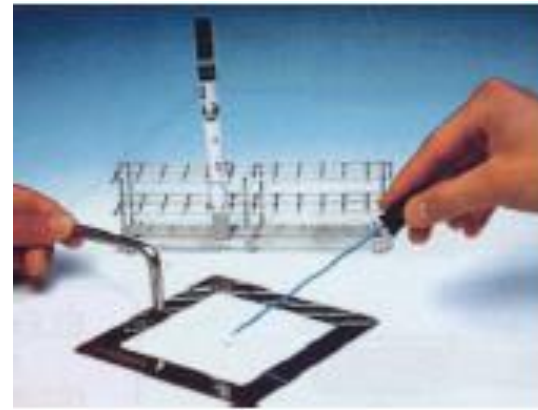


Superficies



Hisopado estéril

- Superficies de difícil acceso, irregulares o muy contaminadas.
- Medios selectivos
- Sustancias neutralizantes
- Medio de transporte: 3 días
- Plantilla: 10x10cm



Superficies

- ① Principio: cuantificación indirecta de residuos orgánicos y directa de microorganismos, a través de detección de ATP (luciferasa), área $10 \times 10 \text{cm}^2$
- ① Utilidad: detección de necesidad de limpieza vs métodos microbiológicos (indicador de limpieza)

Aceptado	< 500 URL
Precaución	501–999 URL
Rechazado	> 1000 URL

Persistencia de microorganismos en superficies inanimadas

Microorganismo	Duración de persistencia	Dosis infectante
<i>Acinetobacter spp</i>	3d-5m	250 UFC
<i>P.aeruginosa</i>	6h-16m	
<i>E.coli</i>	1,5h-16m	1.10 ² -1.010 ⁵ UFC
<i>Klebsiella spp</i>	2h-30m	1.10 ² UFC
<i>S.marcescens</i>	3d-2m	
<i>C.difficile</i> (esporas)	5m	5 esporas
Enterococcus spp	5d-4m	<1.10 ³ UFC
<i>S.aureus</i> MR	7d-7m	4 UFC
<i>C.albicans</i>	1d-4m	
<i>C.parapsilosis</i>	14d	

Research article

Open Access

How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review

Axel Kramer^{*1}, Ingeborg Schwebke² and Günter Kampf^{1,3}

Address: ¹Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Ernst-Moritz-Arndt Universität, Greifswald, Germany, ²Robert-Koch Institut, Berlin, Germany and ³Bode Chemie GmbH & Co. KG, Scientific Affairs, Hamburg, Germany

Email: Axel Kramer^{*} - kramer@uni-greifswald.de; Ingeborg Schwebke - schwebkei@rki.de; Günter Kampf - guenter.kampf@bode-chemie.de

^{*} Corresponding author

Published: 16 August 2006

BMC Infectious Diseases 2006, 6:130 doi:10.1186/1471-2334-6-130

Received: 26 April 2006

Accepted: 16 August 2006

Persistencia de microorganismos superficies inanimadas

Desafío en la
prevención y
control de IACS

Capacidad de
supervivencia

Dificultad de
eliminación

Falta de
estándares de
control de
limpieza



Desafíos Metodológicos en Estudios Ambientales

- Microorganismos que requieren ciertas condiciones de cultivo como *C. difficile*
- VIRUS (Adenovirus en fomites o SARS-CoV-2)



Estudios ambientales

Métodos moleculares convencionales (PCR, secuenciación, estudios filogenéticos)

Nuevas tecnologías: NGS, Metagenómica

Muestreo microbiológico ambiental hospitalario: Comité de contaminación microbiana de superficies APHA

NO: en forma
rutinaria sin
metas
específicas

Objetivo:
Identificar
problemas de
contaminación
reales y
potenciales

Áreas potenciales de
contaminación
asociado a riesgo de
adquirir
enfermedades →

**Determinar
objetivos**

Propósitos
académicos:
Fundamentado

CDC



EL MUESTREO MICROBIOLÓGICO DE AIRE, AGUA Y SUPERFICIES INANIMADAS (MUESTREO AMBIENTAL) ES UN PROCESO COSTOSO Y LABORIOSO, COMPLICADO POR NUMEROSAS VARIABLES EN EL PROTOCOLO, EL ANÁLISIS Y LA INTERPRETACIÓN.

CDC: ESTUDIOS AMBIENTALES

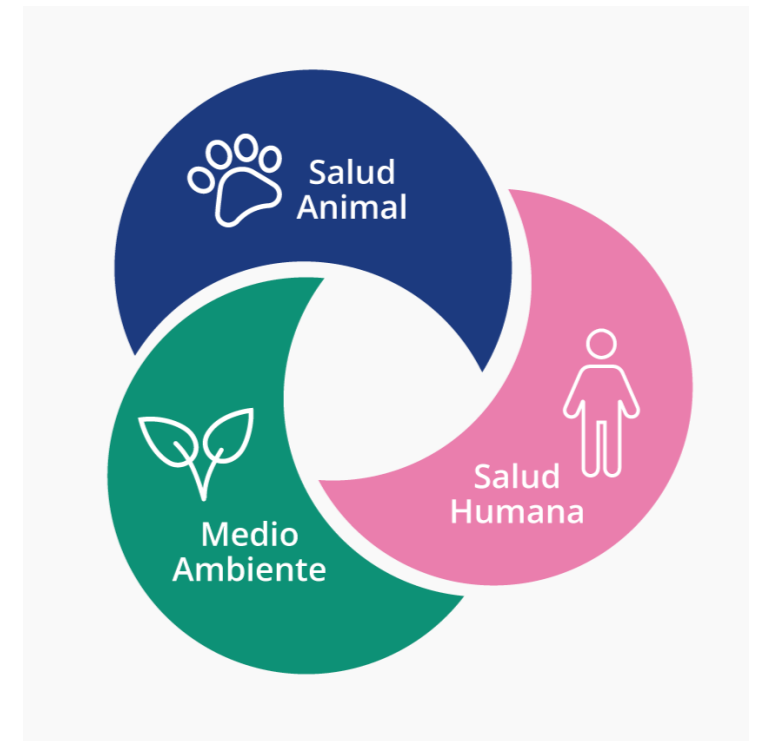
- -1. ESTUDIO DE BROTE O INFECCIONES CUANDO RESERVORIOS AMBIENTALES ESTÁN EPIDEMIOLOGICAMENTE RELACIONADOS CON LA TRANSMISIÓN (ESTUDIOS MOLECULARES)
- . 2. INVESTIGACION
- 3. MONITOREO DE UNA CONDICIÓN AMBIENTAL POTENCIALMENTE PELIGROSA, CONFIRMAR LA PRESENCIA DE UN AGENTE QUÍMICO O BIOLÓGICO PELIGROSO Y VALIDAR LA ELIMINACIÓN EXITOSA DEL PELIGRO (EJ. BIOAEROSOLES, AGENTES DE BIOTERRORISMO, SALAS CONTAMINADAS)
- 4. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD, PARA EVALUAR LOS EFECTOS DE UN CAMBIO EN LAS PRÁCTICAS DE CONTROL DE INFECCIONES O PARA GARANTIZAR QUE LOS EQUIPOS O SISTEMAS FUNCIONEN DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y LOS RESULTADOS ESPERADOS

CDC: ESTUDIOS AMBIENTALES

- **EXCEPCION:**
- MUESTREO DE AIRE DURANTE LOS PRINCIPALES PERIODOS DE CONSTRUCCIÓN PARA DETECTAR CUALITATIVAMENTE FALLOS EN LAS MEDIDAS DE CONTROL DE INFECCIONES AMBIENTALES.
- EJ. EN LA INVESTIGACIÓN DE UN BROTE DE ASPERGILOSIS SE MIDIERON LAS CONCENTRACIONES DE ESPORAS DE ASPERGILLUS EN EL AIRE PARA EVALUAR LA EFICACIA DEL SELLADO DE PUERTAS Y VENTANAS DE UN HOSPITAL DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO CERCANO.

UNASALUD

RESISTOMA



AMBIENTE
NATURAL

RESISTOMA

Bacterias portadoras genes de resisten



TGI transferencia horizontal

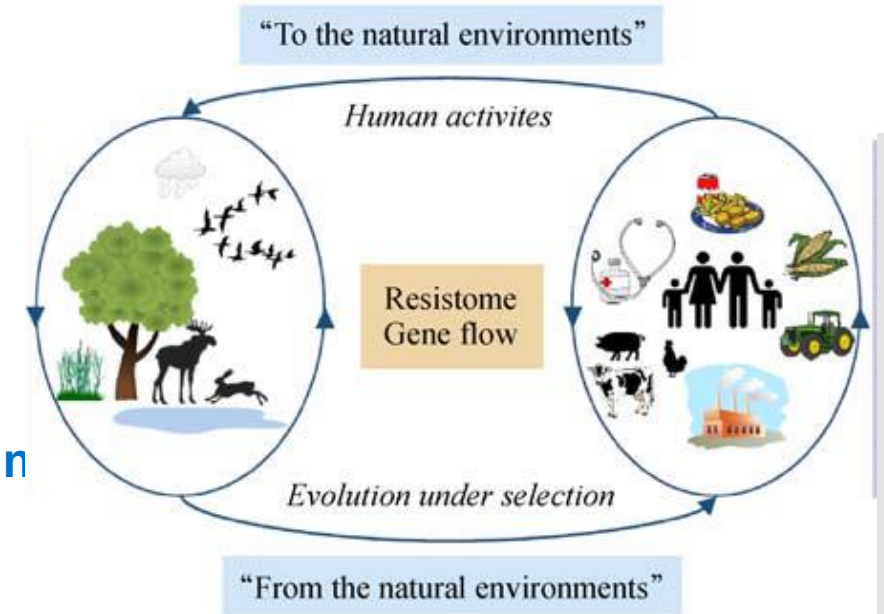


Genes de Resistencia a microorganismos autóctonos



Amenaza directa para el huésped

Genes de resistencia acumulan desde la infancia hasta la adultez volviéndose más complejos a medida que pasa el tiempo.



Ambiente Hospitalario

Microorganismo	Duración de persistencia	Dosis infectante
<i>Acinetobacter</i> spp	3d-5m	250 ufc
<i>P.aeruginosa</i>	6h-16m	
<i>E.coli</i>	1,5h-16m	10 ² -10 ⁵ ufc
<i>Klebsiella</i> spp	2h-30m	10 ² ufc
<i>S.marcescens</i>	3d-2m	
<i>C.difficile</i> (esporas)	5m	5 esporas
<i>Enterococcus</i> spp	5d-4m	<10 ³ ufc
<i>S.aureus</i> MR	7d-7m	4 ufc
<i>C.albicans</i>	1d-4m	
<i>C.parapsilosis</i>	14d	



PRESION ATB

MICROBIOTA INTESTINAL ALTERADA
reservorio de genes de resistencia a los antibióticos

RESISTOMA

Huésped Colonizado  Huésped Infectado

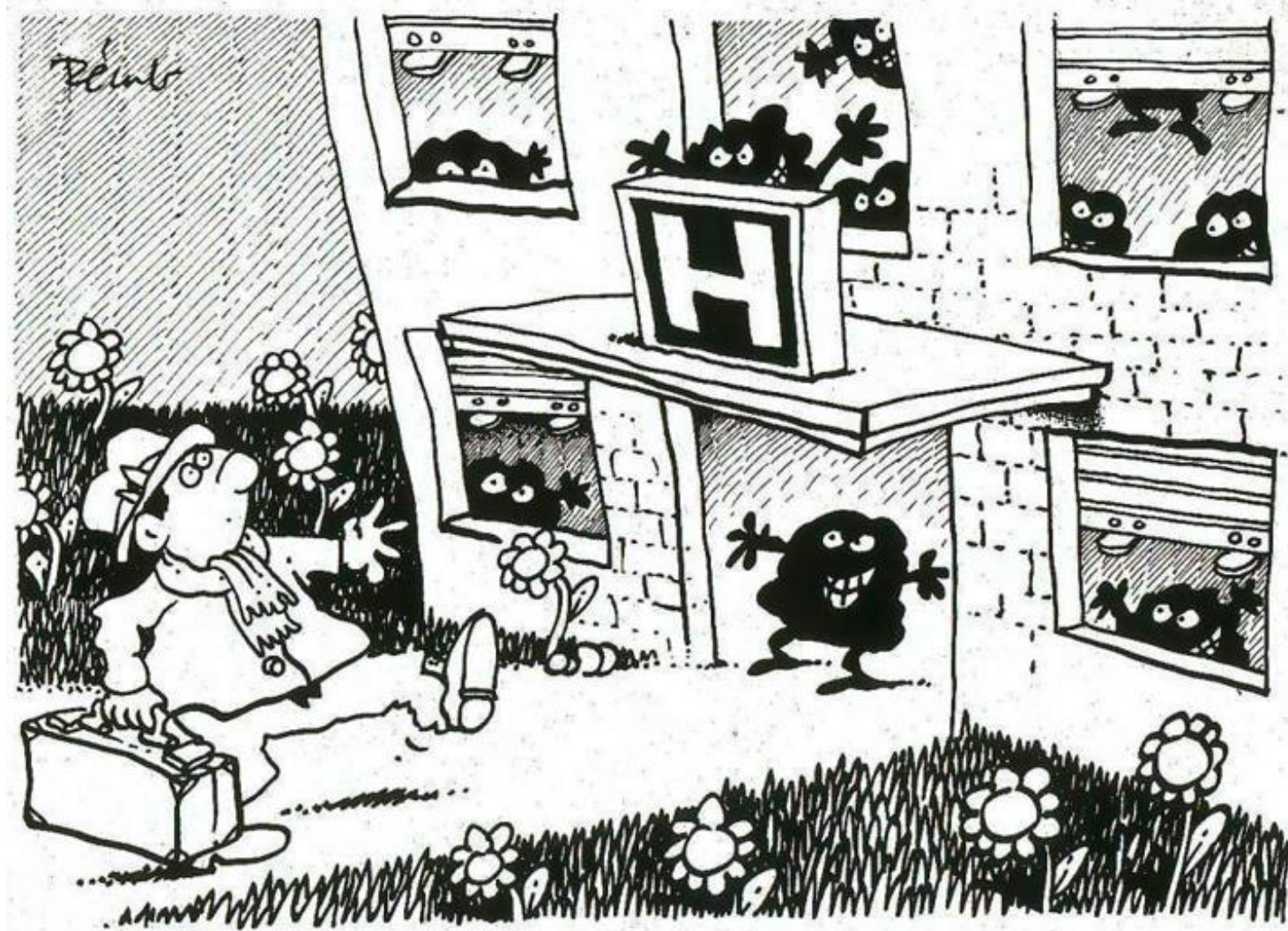
Desafíos Actuales

Evitar reservorios,
controlar la
transmisión
horizontal y
mantener esquemas
antibióticos
ajustados
optimizados



Monitoreo Ambiental: resumiendo

- Seguir la **legislación vigente** y las **normas propuestas** por el **Comité de Control de Infecciones** de cada institución.
- **Equipo multidisciplinario** lleva a conocer las mejores medidas a tomar que resguarde la salud del paciente e implantar las medidas de control lo más rápido posible.
- Armar protocolo de control ambiental y estrategias de intervención: Cuándo, quién, cómo y porqué investigar para prevenir infecciones y hacer cumplir las medidas definitivas.
- Monitoreo ambiental: **puede detectar desvíos** en los parámetros físicos, limpieza, cumplimiento de normas necesarios para el entorno de los pacientes en riesgo.
- **Capacitar al personal sanitario** sobre la epidemiología, los mecanismos de transmisión y las medidas de prevención y control de las infecciones



¡Muchas Gracias!

