



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Medicina

Unidad de Posgrado

**Tendencia de las infecciones del torrente sanguíneo  
asociadas al catéter venoso central en la Unidad de  
Cuidados Intensivos Pediátricos del Instituto Nacional  
de Salud del Niño del 2009 al 2019**

**TESIS**

Para optar el Grado Académico de Doctora en Medicina

**AUTOR**

Graciela NAKACHI MORIMOTO

**ASESOR**

Dr. Roberto Luis SHIMABUKU AZATO

Lima, Perú

2021



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## **Referencia bibliográfica**

---

Nakachi G. Tendencia de las infecciones del torrente sanguíneo asociadas al catéter venoso central en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Instituto Nacional de Salud del Niño del 2009 al 2019 [Tesis de doctorado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Unidad de Posgrado; 2021.

---

## Metadatos complementarios

<b>Datos de autor</b>	
Nombres y apellidos	GRACIELA NAKACHI MORIMOTO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	07253685
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0003-3805-7064">https://orcid.org/0000-0003-3805-7064</a>
<b>Datos de asesor</b>	
Nombres y apellidos	ROBERTO LUIS SHIMABUKU AZATO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	06684889
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0001-6156-6786">https://orcid.org/0000-0001-6156-6786</a>
<b>Datos del jurado</b>	
<b>Presidente del jurado</b>	
Nombres y apellidos	IZAGUIRRE SOTOMAYOR, MANUEL HERNAN
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08732866
<b>Miembro del jurado 1</b>	
Nombres y apellidos	SOGI UEMATSU, CECILIA GRACIELA RURI
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	10143433
<b>Miembro del jurado 2</b>	
Nombres y apellidos	DELGADO BOCANEGRA, CARLOS ALBERTO
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	18157166
<b>Datos de investigación</b>	
Línea de investigación	No aplica

Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Financiamiento propio
Ubicación geográfica de la investigación	<p>Edificio: Instituto Nacional de Salud del Niño  País: Perú Región:  Lima Provincia:  LimaDistrito:  Breña  Calle : Av. Brasil 600 Coordenadas geográficas</p> <p>Longitud: 077° 1' 41.66"  76.9919° W</p> <p>Latitud: S12° 2' 35.45"  12.08541° S</p>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2009 - 2019
URL de disciplinas OCDE	Pediatría <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.03">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.03</a>



# Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA

FACULTAD DE MEDICINA

Vice Decanato de Investigación y Posgrado

SECCION DOCTORADO



## **ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE DOCTOR**

En la ciudad de Lima, a los catorce días del mes de mayo del año dos mil veintiuno, siendo las 12:00 m, ante el Jurado de Sustentación, bajo la Presidencia del **DR. MANUEL HERNAN IZAGUIRRE SOTOMAYOR** y los Miembros del mismo:

• DR. IZAGUIRRE SOTOMAYOR, MANUEL HERNAN	<b>PRESIDENTE</b>
• DRA. SOGI UEMATSU, CECILIA GRACIELA RURI	<b>MIEMBRO</b>
• DR. DELGADO BOCANEGRA, CARLOS ALBERTO	<b>MIEMBRO</b>
• DR. SHIMABUKU AZATO, ROBERTO LUIS	<b>ASESOR</b>

La postulante al grado de Doctora, es magister en medicina, doña: **GRACIELA NAKACHI MORIMOTO**, procedió a hacer la exposición y defensa pública de su Tesis titulada: **“TENDENCIA DE LAS INFECCIONES DEL TORRENTE SANGUÍNEO ASOCIADAS AL CATÉTER VENOSO CENTRAL EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS DEL INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO DEL 2009 AL 2019”**, para optar el grado Académico de Doctora en Medicina.

Concluida la exposición, se procedió a la evaluación correspondiente, la cual obtuvo la siguiente calificación: **A Excelente 19 (Diecinueve)** a continuación el Presidenta del Jurado recomienda que la Facultad de Medicina, proponga que se le otorgue a la Magister: **GRACIELA NAKACHI MORIMOTO**, el Grado Académico de **DOCTORA EN MEDICINA**.

Se expide la presente acta en digital y siendo la **1:55 pm.** se da por concluido el acto académico de sustentación.

**Dr. IZAGUIRRE SOTOMAYOR, MANUEL HERNAN**  
PRESIDENTE DEL JURADO DE SUSTENTACIÓN

**Dra. SOGI UEMATSU, CECILIA GRACIELA RURI**  
MIEMBRO DEL JURADO DE SUSTENTACIÓN

**Dr. DELGADO BOCANEGRA, CARLOS ALBERTO**  
MIEMBRO DEL JURADO DE SUSTENTACION

**Dr. SHIMABUKU AZATO, ROBERTO LUIS**  
ASESOR DE LA TESIS

## DECLARATORIA

Yo, Graciela Nakachi Morimoto, declaro que el estudio presentado en esta tesis es mi trabajo. Confirmo que la información derivada de otras fuentes ha sido consignada en la tesis.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'G. Nakachi', is written on a light blue rectangular background.

Firma

Fecha 14 de mayo del 2021

## DEDICATORIA

*A los niños que me enseñaron a enfrentar el dolor  
A todas las madres por el amor y el sacrificio demostrados*

*A las enfermeras por su dedicación y arduo trabajo  
A los médicos de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) del  
Instituto Nacional de Salud del Niño (INSN) por sus habilidades, humanismo,  
compasión y comprensión.*

*A los numerosos autores mencionados en las referencias bibliográficas, cuyas  
investigaciones previas hicieron posible el presente estudio*

*A mi esposo, Roberto, que hizo posible que mi vida tuviera sentido, significado  
y valor.*



## IV

### AGRADECIMIENTOS

*A todo el personal de la Unidad de Cuidados Intensivos  
del INSN*

*Al Dr. Peter Pronovost que hizo posible el proyecto  
“Infecciones Zero”*

*Al personal del Hospital Johns Hopkins (USA) por su  
valioso asesoramiento*

*A Jhpiego Corporation y USAID por su constante apoyo*

*A la Lic. Margarita Alvarado y a la Oficina de  
Epidemiología del INSN por su invaluable ayuda*

v

*Primum non nocere*

*(Primero, no hacer daño)*

# VI

## INDICE

<b>CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Situación Problemática	
1.2 Determinación del Problema	
1.3 Justificación	
1.4 Objetivos	
1.5.1. Objetivos generales	
1.5.2. Objetivos específicos	
1.5 Limitaciones	
<b>CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>19</b>
2.1. Antecedentes	
2.2. Bases teóricas	
2.3. Marcos conceptuales	
<b>CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA .....</b>	<b>41</b>
<b>CAPÍTULO 4: RESULTADOS .....</b>	<b>55</b>
<b>CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN .....</b>	<b>79</b>
<b>CAPÍTULO 6: IMPACTOS .....</b>	<b>105</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>107</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>109</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>112</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>124</b>

## FIGURAS

---

*Figura 1.* Dr. Semmelweis: la importancia del lavado de manos para disminuir las infecciones y la mortalidad en la sala de puérperas.

*Figura 2.* Tasas de incidencia de infecciones del torrente sanguíneo asociadas a Catéter Venoso Central (ITS-CVC), por años, en la UCIP del INSN, 2007-2009.

*Figura 3.* Factores asociados a las ITS-CVC en las UCIP's.

*Figura 4.* Porcentaje de adherencia al lavado de manos del personal de salud de la UCIP del INSN, 2008.

*Figura 5.* Adecuado lavado de manos.

*Figura 6.* Uso de máximas barreras de protección del personal.

*Figura 7.* Tipos de catéteres según el número de lúmenes

*Figura 8.* Pasos para trasladar la evidencia a la práctica.

*Figura 9.* Factores de riesgo de presentar ITS-CVC.

*Figura 10.* Factores que afectan la habilidad para la realización de procedimientos invasivos en las UCI's.

*Figura 11.* Complicación: infección del sitio de inserción del CVC.

*Figura 12.* Complicaciones frecuentes asociadas al CVC.

*Figura 13.* Disponibilidad de materiales y equipos de monitoreo y reanimación cardiopulmonar.

*Figura 14.* Área y personal asociado a la inserción de CVC en la UCIP del INSN.

*Figura 15.* Tipos de catéteres venosos centrales según el tipo de material.

*Figura 16.* Cuidado y Manipulación de las líneas venosas para prevenir las ITS-CVC.

## VIII

*Figura 17.* Estrategias para asegurar la adherencia del equipo a las guías basadas en evidencias y al compromiso de todo el staff con el cambio en la cultura del personal

*Figura 18.* Calidad del staff médico en la UCIP.

*Figura 19.* Visita médica multidisciplinaria, UCIP, INSN.

*Figura 20.* Monoblock del Instituto Nacional de Salud del Niño (INSN), inaugurado en 1968, Lima, Perú.

*Figura 21.* Sala de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, en el 6to. Piso del INSN, Breña

*Figura 22.* Paquete (“bundle”) para la inserción del catéter venoso central (CVC) En la UCIP/INSN.

*Figura 23.* Medidas fundamentales para el cuidado de las líneas venosas para prevenir las ITS- CVC.

*Figura 24.* Plan de vigilancia epidemiológica para ITS-CVC.

*Figura 25.* Coche de materiales para la inserción de catéter venoso central “Infecciones Zero”.

*Figura 26.* Pacientes con ITS-CVC por género en la UCIP del INSN, 2014-2019.

*Figura 27.* Pacientes con ITS-CVC por edades, UCIP, INSN, 2014-2019.

*Figura 28.* Estancia en la UCIP, tiempo de exposición al CVC y tiempo de permanencia del CVC de los pacientes con ITS-CVC, INSN, 2014-2019.

*Figura 29.* Porcentaje de pacientes fallecidos con ITS-CVC en la UCIP /INSN, 2014-2019.

*Figura 30.* Tasa de incidencia de Infección del Torrente Sanguíneo asociado a Catéter Venoso Central (ITS-CVC), por años, en la UCIP, INSN, 2012-2019.

## IX

*Figura 31.* Densidad de incidencia de Infección del Torrente Sanguíneo asociado a Catéter Venoso Central (ITS-CVC), por meses y por años, en la UCIP, INSN, 2009 - 2019.

*Figura 32.* Tasas comparativas densidad de incidencia de ITS-CVC, por meses, UCIP, INSN, 2018-2019.

*Figura 33.* Significancia y valores de p entre las tasas de ITS-CVC del año 2010 y los años 2011, 2013 y 2018.

*Figura 34.* Tasas de ITS-CVC por años en la UCIP del INSN, 2007-2013.

*Figura 35.* Tasa de Densidad de Incidencia de ITS-CVC al inicio de la vigilancia, línea basal, y Proyecto “Infecciones Zero” en la UCIP del INSN, 2007 – 2013.

*Figura 36.* Medidas, requerimientos mínimos e intervenciones para disminuir las tasas de ITS-CVC a cero, UCIP, INSN, 2010-2011.

*Figura 37.* Proyecto “Infecciones Zero”: Tasa de Incidencia de Infecciones del Torrente Sanguíneo Asociadas a CVC (ITS-CVC) en la UCIP del INSN, Enero 2010-Setiembre 2012.

*Figura 38.* Significancia y valores de p entre las tasas de ITS-CVC del año 2010 y del 2011, UCIP, INSN.

*Figura 39.* Sitios y número de inserciones de CVC's durante el Proyecto “Infecciones Zero” en la UCIP, INSN, Noviembre 2010-Agosto 2011.

*Figura 40.* Porcentaje de adherancia al lavado de manos del personal de salud en la UCIP y en los otros servicios del INSN, 2011.

*Figura 41.* Porcentaje de inserciones de CVC con Lista de verificación ejecutada por enfermería, UCIP, INSN, Nov.2010-Enero 2011.

## X

*Figura 42.* Porcentaje de CVC colocados con Lista de verificación ejecutada por enfermería, UCIP, INSN, Octubre 2011-Febrero 2012.

*Figura 43.* Complicaciones durante la inserción del CVC, UCIP/INSN, 2011.

*Figura 44.* *Presentación de los resultados del Proyecto “Infecciones Zero” en la 29° Conferencia Internacional de la Society for Quality in Health Care (ISQUA) en Ginebra, Suiza, Octubre 22, 2012.*

*Figura 45.* Inserción del CVC guiada por ultrasonido.

*Figura 46.* Corte transversal. **a.** Vena yugular interna derecha (posición anterolateral). **b.** Arteria carótida común derecha. **c.** Vena yugular interna derecha en colapso por presión. **d.** Arteria carótida común derecha.

*Figura 47.* Corte longitudinal. **a.** Paso de guía a través de vena yugular interna. **b.** Catéter venoso central en luz de vena yugular interna.

*Figura 48.* Contaminación por microorganismos y patogenia por vías extraluminal, vía endoluminal o vía hematógica de las infecciones / bacteriemias asociadas al CVC.

*Figura 49.* Contaminación del CVC y formación de biopelículas para dispersión de gérmenes.

*Figura 50.* Recomendaciones basadas en evidencias para el diagnóstico y manejo de las infecciones relacionadas a catéteres.

*Figura 51.* Tasa de densidad de incidencia de infecciones del torrente sanguíneo asociados a catéter urinario permanente (CUP), por años, en la UCIP del INSN, 2009-2019.

## XI

*Figura 52.* Tasas de incidencia de infecciones al torrente sanguíneo asociadas a catéter urinario permanente (CUP), por meses y por años, UCIP/INSN;2009-2019.

*Figura 53.* Cuidados del catéter urinario permanente, UCIP, INSN.

*Figura 54.* Tasa de Densidad de Incidencia de infecciones al torrente sanguíneo por años, relacionadas a Neumonías asociadas a Ventilación Mecánica (NAV), en la UCIP del INSN, 2012-2019.

*Figura 55.* Tasas de incidencia de infecciones del torrente sanguíneo, por meses y por años, relacionadas a Neumonías asociadas al ventilador (NAV), UCIP/INSN, 2009-2019.

*Figura 56.* Insuficiencia respiratoria y neumonía asociadas a ventilación mecánica en la UCIP del INSN.

*Figura 57.* Compartiendo las experiencias con otros servicios del INSN y otras instituciones de salud.



**TABLAS**

---

*Tabla 1.* Tasas de incidencia de ITS-CVC por años, UCIP, INSN, 2007-2009.

*Tabla 2.* Intervenciones para la inserción del CVC basadas en evidencias.

*Tabla 3.* Paquete para la inserción del CVC en la UCIP del INSN.

*Tabla 4.* Mantenimiento del CVC en la UCIP del INSN.

*Tabla 5.* Edad, sexo, estancia en la UCIP, tiempo de exposición y permanencia del CVC en pacientes con ITS-CVC, 2014- 2019.

*Tabla 6.* Diagnósticos, gérmenes en el hemocultivo, tiempo de permanencia del CVC y mortalidad en la UCIP, 2014-2019.

*Tabla 7.* Tasa de infecciones asociadas a CVC, por años, en la UCIP del INSN 2009 – 2018.

*Tabla 8.* Tasas de ITS- CVC por meses en el año 2018, UCIP, INSN.

*Tabla 9.* Valor de “p” por Inferencia. Comparación de tasas de incidencias de ITS- CVC de los años 2009 con 2019, 2010 con 2018, y 2010 con 2011, UCIP, INSN.

*Tabla 10 .* Ejemplo de pacientes con sepsis y los costos desglosados de la atención en el INSN, 2011.

*Tabla 11.* Tasas de ITS-CVC en la UCIP del INSN del 2007 al 2009.

*Tabla 12.* Comparación de la densidad de incidencia de ITS-CVC en algunos países latinoamericanos. Abreviatura: NPT, nutrición parenteral total.

**ANEXOS**

---

- Anexo 1.* Tipos de dispositivos intravasculares y métodos de inserción intravascular.
- Anexo 2.* Sistema de categorización de las recomendaciones en las *guías* clínicas (Sociedad de Enfermedades Infecciosas del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos)
- Anexo 3.* UCIP 6° Piso del INSN antes de la remodelación del 2010.
- Anexo 3 a.* Unidad de Cuidados Intensivos 6° piso del INSN después de la remodelación del 2010.
- Anexo 4.* Definiciones comunes usadas en las infecciones relacionadas a catéteres intravasculares.
- Anexo 5.* .Lista de verificación de inserción del CVC por enfermería, UCIP, INSN.
- Anexo 6.* Inventario y Lista de Chequeo de materiales para la inserción de CVC por días.
- Anexo 7.* Plan de trabajo y objetivos diarios durante la visita médica, “Proyecto Infecciones Zero”, UCIP, INSN.
- Anexo 8.* Movilización de Pacientes Hospitalizados, INSN, Breña, 2009 - 2018.
- Anexo 9.* Movimiento y mortalidad anual de los pacientes hospitalizados en la UCIP, INSN / Breña, 2009 -2019.
- Anexo 10.* Datos integrados de los pacientes con ITS-CVC en la UCIP del INSN, 2009-2019.
- Anexo 11* Médicos y enfermeras intensivistas que intervinieron en el estudio de las infecciones en la UCIP del INSN/Breña.

## XIV

*Anexo 12.* Reuniones, charlas, reconocimiento al personal de salud del INSN que intervinieron durante el estudio de las infecciones.

*Anexo 13.* Instituto Nacional de Salud del Niño, Breña, Lima, Perú.  
Vista de exteriores e interiores.

*Anexo 14.* Hospital del Niño, hoy Instituto Nacional de Salud del Niño, Lima, Perú. Fundado en 1929.

*Anexo 15.* Proyecto “Infecciones Zero”: Visita de asesoramiento de los representantes del proyecto al Hospital Johns Hopkins, Baltimore, USA, 2012.

*Anexo 16.* Hipocrates

**ABREVIACIONES**

ALT	Antibiotic Lock Therapy
CLABSI	Central Line-Associated Blood Stream Infection
CDC	Center for Disease Control and Prevention.
CUP	Catéter urinario permanente
CVC	Catéter Venoso Central
IAAS	Infecciones Asociadas a la Atención de Salud
IACS	Infecciones Asociadas al Cuidado de la Salud
IIH	Infecciones Intrahospitalarias
INSN	Instituto Nacional de Salud del Niño
ITS - CVC	Infección del Torrente Sanguíneo asociado a Catéter Venoso Central.
NAV	Neumonía Asociada a Ventilador
NP	Nutrición parenteral
NPT	Nutrición Parenteral Total
OMS	Organización Mundial de la Salud
PCI	Prevención y Control de Infecciones
QSRG	Quality and Safety Research Group
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
UCIN	Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales
UCIP	Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos
VM	Ventilación mecánica
WHO	World Health Organization

## XVI

### RESUMEN

**Objetivo:** Describir la tendencia de las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a la colocación de catéteres venosos centrales (ITS-CVC), evaluar las intervenciones basadas en evidencias para la prevención y control de las ITS-CVC, y su impacto en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) del Instituto Nacional de Salud del Niño (Lima, Perú) durante un período de 11 años (2009 – 2019).

**Diseño:** Estudio observacional, longitudinal, retrospectivo y analítico.

**Materiales y métodos:** Se evaluaron a todos los pacientes menores de 18 años admitidos a la UCIP del INSN del 2009 al 2019 que requirieron de la inserción de un catéter venoso central (CVC) y de las intervenciones implementadas para prevenir las infecciones del torrente sanguíneo asociadas al CVC (ITS-CVC). Se determinaron las tasas de incidencia de infección por 1000 días-catéter por meses y por años. Se compararon las tasas por el método de inferencia para determinar la “p” (IC 95%) y la significancia usando el programa EpiDat.v. 4.2.

**Resultados:** Durante el período de estudio, del 2009 al 2019, en la UCIP del INSN, se vigilaron 2 269 pacientes con CVC, equivalentes a 21 917 días de exposición al CVC. Presentaron infección al torrente sanguíneo asociada a CVC (ITS-CVC) 47 pacientes. El promedio de la densidad de incidencia de infecciones del torrente sanguíneo asociadas a catéter venoso central (ITS-CVC) fue de 2,14 infecciones por 1 000 días-catéter. Se observó la mayor tasa de 5,49 infecciones por 1 000 días-catéter en el 2010 y la menor de 0,49 infecciones por 1 000 días-catéter en el 2018. El riesgo relativo (RR) fue de 0,02. Se estimó que con la disminución de ITS-CVC y tiempos de estancia hospitalaria se calculó el ahorro en costos de 338 364 soles (\$ 94 252) por año.

## XVII

**Conclusiones:** Las tasas de incidencia de ITS-CVC disminuyeron progresivamente con la implementación medidas de bioseguridad sencillas y de bajo costo basadas en evidencias y cambios en la cultura organizacional. Se observó una disminución del 95%. Hubo meses con cero ITS-CVC.

**Palabras clave** (DeCS): infección hospitalaria, infecciones relacionadas con catéter, niños, estudios longitudinales, Perú.

## XVIII

### ABSTRACT

**Title:** TREND OF BLOODSTREAM INFECTIONS ASSOCIATED WITH THE CENTRAL VENOUS CATHETER IN THE PEDIATRIC INTENSIVE CARE UNIT OF THE NATIONAL INSTITUTE OF CHILD HEALTH FROM 2009 TO 2019

**Objective:** To describe the tendency of bloodstream infection associated to central venous lines (CLABSI / ITS-CVC), evaluate evidenced-based interventions to prevent and control CLABSI, and their impact on other invasive procedures in the Pediatric Intensive Care Un (PICU) of the National Institute of Child Health (INSN) (Lima, Perú) during a period of 11 years (2009 – 2019).

**Design:** observational, longitudinal, retrospective and analytic study.

**Material and Method:** All patients less than 18 years of age admitted to the PICU of the INSN from 2009 to 2019 with central venous catheters and the interventions implemented to prevent CLABSI were evaluated. The rate of incidence of infection associated to central venous catheter per 1,000 catheter-days were determined per month and per year were determined. The rates were compared using the inference method (EpiDat 4.2) to determine “p” (CI 95%) and the significance of the rates.

**Results:** 2,269 patients with CVC, with an equivalence of 21 917 days of exposure to the CVC. 47 patients had central line associated bloodstream infections (CLABSI). The average CLABSI was 2.14 infections per 1000 catheter-days. The greatest rate was 5.49 infections per 1,000 catheter-days in 2010 and the smaller rate was 0.49 in 2018. The relative risk (RR) was 0.2. With the decrease of length of stay of patients an estimate reduction of costs of 338 364 soles (\$ 94,252) per year was calculated.

**Conclusions:** The rates of incidence of ITS-CVC decreased progressively with the implementation of simple low-cost evidenced-based measures to lower catheter associated bloodstream infections and changes in institutional cultural attitudes. It was observed a decrease of 95% of CLABSI from 2009 to 2018. There were months with zero infections due to CVC.

**Keywords (MeSH)** : Cross Infection, Catheter-related infections, child, longitudinal studies, Peru



## INTRODUCCIÓN

*Primum non nocere*  
(Primero, no Hacer daño. . .)

### 1.1 Situación Problemática

En estos tiempos, la pandemia del nuevo Coronavirus o COVID-19, nos vuelve a recordar que todavía no hemos vencido a las infecciones y que, aún los avances y las tecnologías con los que contamos, son muchas veces poco útiles en las luchas que debemos sostener, y, las medidas básicas sólidas de bioseguridad son más significativas para prevenirlas y controlarlas que las tecnologías de punta que, más bien, sirven para tratar las complicaciones derivadas de ellas y sus consecuencias (Thorburn 2012).

El enfoque moderno basado en evidencia para la prevención y el control de las infecciones enfatiza que ningún tipo de institución de salud en cualquier país (desarrollado o en desarrollo) puede decir que está libre del riesgo de infecciones (WHO 2011; Allegranzi et al. 2011).

El manejo de los pacientes críticos con sepsis grave debida a infecciones en el torrente sanguíneo por patógenos agresivos es comparativamente mejor que hace más de 50 años. A pesar de los avances médicos y tecnológicos de los últimos años, la morbilidad y la mortalidad debidas a las infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS) en las instituciones de salud todavía permanecen inaceptablemente altas, representado una significativa carga económica, no solo a nivel familiar sino también a nivel social, por lo que continúan siendo una prioridad nacional y global, más aún en la actualidad. La incidencia por infecciones del torrente sanguíneo en las unidades de cuidados intensivos es una de las causas más importantes de mortalidad, sobrepasando en número a muertes por otras causas (Randolph et al. 2005).

En estos tiempos de pandemia por el COVID-19, la evaluación de las infecciones en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) cobra mayor relevancia. La necesidad de incrementar e implementar en poco tiempo las unidades de cuidados intensivos, ante la presión del abrumador incremento de pacientes críticamente enfermos, sin la preparación apropiada del personal y sin las habilidades requeridas en el manejo de equipos y la realización de procedimientos invasivos complejos, además del escaso conocimiento actual sobre la enfermedad del COVID-19, probablemente están teniendo gran repercusión en la atención de los pacientes graves con COVID-19 reflejándose en la alta mortalidad de los pacientes.

Las cada vez más complejas tecnologías invasivas requeridas en los pacientes con enfermedad severa en las unidades de cuidados intensivos han incrementado la incidencia de las infecciones asociadas al torrente sanguíneo. Sin embargo, es importante reconocer que los eventos adversos relacionados a estos procedimientos, en especial las infecciones, en gran parte, son iatrogénicos y prevenibles con medidas sencillas.

Los accesos vasculares, tan necesarios para el tratamiento de niños críticamente enfermos, son procedimientos difíciles y riesgosos por las características anatómicas y fisiológicas tan particulares de estos según las edades. Tienen un riesgo significativamente más alto de hacer infecciones debidas a su inmaduro sistema inmunitario y a la fragilidad de la piel que ofrece poca protección como barreras contra las infecciones en los sitios de inserción de los catéteres intravasculares. Adicionalmente, los niños en la UCIP tienen mayor severidad de enfermedad (muchos con antecedentes de prematuridad o enfermedades congénitas que requieren un cuidado adicional), mayor riesgo de exposición al acceso de catéteres y mayor tiempo de permanencia de estos, factores que aumentan el riesgo de infecciones al torrente sanguíneo y a mayor mortalidad (Advani et al. 2011).

El riesgo de hacer infecciones se asocia a múltiples factores, no solo están ligados a las características propias y predisponentes de los pacientes, sino

también a las condiciones sanitarias y socioeconómicas existentes, especialmente en los países en desarrollo (Allegranzi et al. 2011).

Las infecciones intrahospitalarias del torrente sanguíneo son la mayor causa de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. Se reporta que en los países en desarrollo alrededor del 10 % de pacientes presentan infección y alrededor del 7 % en los países desarrollados. (Pittet et al.1994; Vincent et al. 2009; Nagao 2013; Kepenekli et al. 2015; Marcel et al 2008). El CDC estima que 1 de cada 10-20 pacientes hospitalizados en los Estados Unidos desarrolla una infección asociada al cuidado de la salud (CDC 2004).

Desde hace varios años se han estado realizando esfuerzos para la prevención y el control de las infecciones en los hospitales. Ya en 1969, el Centro de Control de Enfermedades (CDC) recomendó la educación y la vigilancia epidemiológica y demostró en 1985 que los hospitales con vigilancia epidemiológica tendían a disminuir las infecciones intrahospitalarias (Haley 1985), en especial en las unidades de cuidados intensivos (UCI), donde se observa la mayor incidencia de infecciones graves, especialmente relacionadas a intervenciones invasivas. Diversos estudios reportan el riesgo de presentar infecciones asociadas a procedimientos médicos dentro del cuidado de salud hospitalario. Actualmente, se reconocen las infecciones asociadas a catéter venoso central como uno de los eventos adversos prioritarios (CDC 2020).

Recientemente, las infecciones debidas a las intervenciones se han considerado como prioridad nacional y global, enfocando su interés en cuatro procedimientos asociados a infección del torrente sanguíneo: 1) ITS-CVC / CLABSI (Central Line Associated Bloodstream Infection), 2) VAP (Neumonía Asociada a Ventilador), 3) CUP (Infección asociada a Catéter Urinario Permanente),y 4) SSI (Surgical Site Infection / infección del sitio operatorio) (Yokoe et al. 2008; Mermel et al. 2009; Dudeck et al. 2015; Rowin et al. 2003; Ahmed et al. 2012; McKee et al. 2008; Grisaru-Soen et al. 2007).

La gran mayoría de las IAAS son prevenibles con medidas efectivas de prevención y de control de infecciones (WHO 2016). Muchos estudios reportan que la mayoría de las infecciones son prevenibles y controlables con apropiadas medidas sencillas y de bajo costo basadas en evidencias. Recomiendan que las estrategias deben estar dirigidas a implementar estas medidas garantizando su sostenibilidad y constancia (Yokoe et al. 2008; Mermel et al. 2001; Berenholtz et al.2004).

El Dr. Peter Pronovost con el Grupo de Investigación para la Calidad y la Seguridad (Quality and Safety Research Group-QSRG) del Hospital Johns Hopkins demostraron que las infecciones asociadas a la inserción de catéteres venosos centrales son prevenibles implementando intervenciones sencillas costo-efectivas. Replicaron este modelo conjuntamente con el Michigan Health Hospital Association Keystone Center en 70 hospitales de los EEUU logrando eliminar en los siguientes 4 años casi a cero las infecciones asociadas a línea venosa central (Berenholtz et al.2002; Pronovost et al. 2006).

A lo largo de la historia ha habido algunas iniciativas para disminuir las infecciones especialmente en el ámbito hospitalario. Ya en 1840, por ejemplo, Semmelweis demostró que el lavado de manos era importante para disminuir las infecciones y las muertes en las púerperas (OPS 1991) (Fig.1).



*Fuente.* OPS 1991.

**Figura 1. Semmelweis y el lavado de manos para disminuir las infecciones y la mortalidad en la sala de púerperas.**

Las enfermedades infecciosas han sido desde siempre un gran reto para la humanidad. Las epidemias han conquistado y diezmado ejércitos, pueblos y hasta naciones. Las plagas, el cólera, la gripe española, el sarampión y la viruela son ejemplos de infecciones pandémicas resultando en consecuencias funestas sobre los diversos pueblos y comunidades poco preparados biológica y socialmente ante su aparición y expansión (Urrea 2003).

Las amenazas de epidemias, pandemias y resistencia antimicrobiana se han tornado progresivamente evidentes como retos universales que requieren de acciones prioritarias a nivel global. Las infecciones no son solo eventos adversos hospitalarios, son eventos de gran carga familiar, social y de salud pública. Actualmente se reconoce que la prevención y control de las infecciones (PCI) es la estrategia clave para enfrentarlas. Más recientemente, la Organización de Naciones Unidas (ONU) en sus Metas de Desarrollo Sostenibles, enfatiza la importancia de la prevención y control de infecciones garantizadas por una segura y efectiva atención de salud. Recomienda y enfatiza la implementación de una infraestructura sanitaria e higiénica adecuada con acceso al uso apropiado del agua (Water, Sanitation, Higiene-WASH) y, en especial, de coberturas de salud universales y de calidad (WHO 2016). Los resultados negativos de haber ignorado o soslayado estas recomendaciones las estamos viviendo ahora con la pandemia del nuevo Coronavirus.

Los catéteres venosos centrales son a menudo necesarios en los pacientes pediátricos en las unidades de cuidados intensivos para la monitorización hemodinámica, la infusión de fluidos, la administración de antibióticos y medicamentos hiperosmolares como vasopresores, quimioterapia, y nutrición parenteral. En niños el acceso puede representar un gran reto debido al tamaño de los vasos y a que cada sitio de acceso tiene sus riesgos y complicaciones. Avances recientes han mejorado los tipos de catéteres y las técnicas y tecnologías de inserción usadas (Anexo 1), para tratar de disminuir las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a CVC (Duesing et al.2016).

La UCIP del INSN trató de implementar progresivamente las intervenciones recomendadas dentro del Proyecto "Infecciones Zero". Este estudio tratará de evaluar la tendencia de las tasas de ITS-CVC antes del proyecto, durante la implementación del proyecto, y el seguimiento posterior al proyecto. Además, se evaluará el impacto de las diversas intervenciones sobre la tasa de infecciones asociadas al CVC y sobre los otros procedimientos invasivos en la UCIP (catéter urinario permanente y neumonía asociada a ventilación).

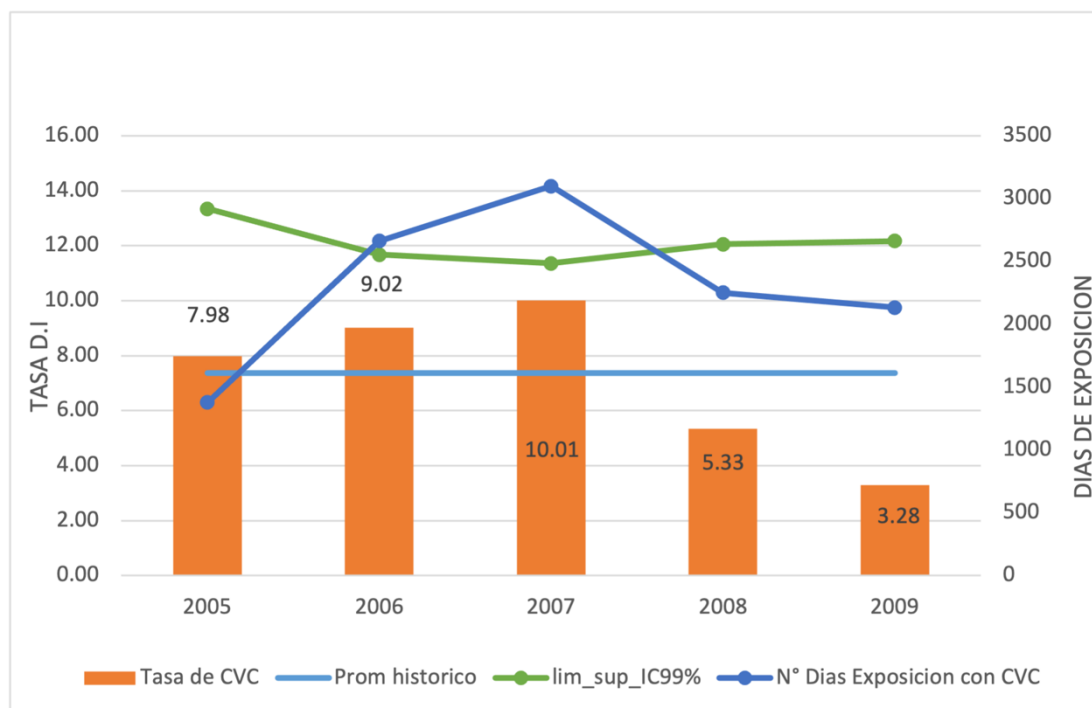
## **1. 2. Determinación del Problema**

Los niños en las UCIP's tienen una alta probabilidad de requerir la colocación de un catéter venoso central y un alto riesgo de presentar infecciones del torrente sanguíneo relacionadas a su inserción y mantenimiento, aumentando significativamente la morbilidad, mortalidad, estancia y costos hospitalarios (Berenholtz et al. 2004).

Las infecciones del torrente sanguíneo son las infecciones más frecuentemente reportadas en las unidades de cuidados intensivos pediátricos (UCIP). El riesgo de presentar infecciones del torrente sanguíneo está altamente relacionado al incremento de la complejidad terapéutica y a las características invasivas de los procedimientos terapéuticos y de diagnóstico médico-quirúrgicos, en especial en las unidades de cuidados intensivos, siendo uno de los principales la colocación de un catéter venoso central (CVC). Elward reporta una tasa de incidencia de infecciones asociadas a CVC de 7,7 a 46,9 infecciones por 1 000 días catéter y Berenholtz un promedio de 5,3 por 1,000 días catéter (Elward & Fraser 2006; Grohskopf et al.2002).

La tasa de incidencia de infecciones del torrente sanguíneo asociadas a CVC en la UCIP del INSN se empieza a reportar desde el 2005, observándose una tasa de 7,98 infecciones por 1,000 días catéter y una tasa de 10,01 infecciones por 1,000 días-catéter en el 2007, significativamente más alta que las

reportadas en otros países. Durante los estudios sucesivos se pudo observar la reducción de las tasas de infección mediante diferentes mejoras de bioseguridad hospitalarias por lo que se consideró importante estudiar la tendencia de las tasas (Nakachi 2017) (Fig. 2, Tabla 1).



**Figura 2. Tasas de incidencia de infecciones del torrente sanguíneo asociadas a Catéter Venoso Central (ITS-CVC), por años, en la UCIP del INSN, 2007-2009.**

Fuente. Oficina de Epidemiología/INSN/Breña.

Años	N° días exposición a CVC	N° pacientes vigilados	N° ITS-CVC	Tasa de ITS-CVC
2005	1,378	215	11,0	7,98
2006	2,662	311	24	9,32
2007	3,098	361	31	10,01
2008	2,250	247	12	5,33
2009	2,134	216	7	3,28

**Tabla 1. Tasas de incidencia de ITS-CVC por años, UCIP, INSN, 2007-2009.**

Fuente. Oficina de Epidemiología/INSN/Breña

Al aumentar la complejidad diagnóstica y terapéutica, muchos de los niños en las unidades de cuidados intensivos están sometidos, cada vez con más frecuencia, a procedimientos e intervenciones invasivas que incrementan significativamente el riesgo de infecciones del torrente sanguíneo. La inserción de líneas venosas y arteriales, de catéteres urinarios, sondas enterales, catéteres ventriculares, y de tubos endotraqueales son procedimientos especialmente necesarios en los pacientes en las UCIP's. Dada las diferencias morfológicas, fisiológicas e inmunológicas en los niños, el riesgo de presentar eventos adversos, en especial de hacer infecciones del torrente sanguíneo es mayor. La mayoría de los estudios reporta que las intervenciones con mayor riesgo de hacer infecciones son las inserciones de líneas o catéteres venosos directos al torrente sanguíneo si no se toman las medidas preventivas y de asepsia necesarias (Smith 2008; Elward & Fraser 2006). (Fig. 3).

Al determinar el problema del catéter venoso central en niños y sus altas tasas de infecciones del torrente sanguíneo asociadas en la UCIP del INSN se decidió analizar los factores relacionados a lproblema. Se encontró que dependían de factores modificables y no modificables. Los factores no modificables usualmente son los asociados al tipo de paciente pediátrico que ingresa a la UCIP. Los factores modificables son los relacionados al catéter venoso central y a las habilidades y al desempeño del personal del equipo al cuidado del niño crítico portador de un CVC (Fig. 3).



**Factores NO modificables****Factores dependientes del paciente:**

- Diferencias morfológicas debidas a la edad y al peso
- Patología de fondo
- Malnutrición
- Bajo peso al nacer (BPN)
- Quemaduras
- Inmunosupresión

**Factores Modificables****Propios del Catéter Venoso Central**

- Tiempo de permanencia
- Sitio de inserción
- Técnica de inserción del CVC
- Tipo de CVC: no tunelizado, tunelizado, puerto
- Material del CVC: siliconado/poliuretano
- N° de lúmenes

**Asociados a la habilidad y desempeño del personal:**

- Higiene de manos
- Inserción del CVC sin barreras estériles
- Entrenamiento del personal
- Manipulación inadecuada del sitio y de las líneas venosas
- Complicaciones
- Hospitalización en la UCIP / UCIN
- Trabajo multidisciplinario y multifacético

*Figura 3. Factores asociados a las ITS-CVC en las UCIP's.*

Las altas tasas de incidencia de infecciones se determinaron que se debían a problemas relacionados a:

- A. Falta de comunicación y de trabajo en equipo efectivo.
- B. Falta de guías de inserción y manipulación del CVC.
- C. Falta de entrenamiento formal del personal encargado de la inserción y de la manipulación de las líneas venosas.
- D. Falta de estandarización de las medidas de bioseguridad.
- E. Falta de centralización del material adecuado para la inserción del CVC.
- F. Ambiente inadecuado para la atención de seguridad y calidad de los niños en la UCIP.

En resumen, se determinaron dos problemas mayores relacionados a la alta tasa de densidad de incidencia de las infecciones asociadas a la inserción de catéteres venosos centrales:

- I. Problemas relacionados a la inserción y mantenimiento del CVC.
- II. Problemas en la calidad y seguridad de atención del paciente relacionados a la cultura organizacional de la institución y a las actitudes del personal de salud.

### **1.2.1 Formulación del Problema**

La inserción de catéteres venosos centrales es esencial en el cuidado de los niños críticamente enfermos en las UCIPs. Proveen una contribución vital al tratamiento de cada niño y el fracaso en su inserción o mantenimiento puede resultar en un daño significativo. Cada complicación pone una carga significativa sobre el sistema de salud. La interrupción inmediata al tratamiento necesario resulta en una inhabilidad para recibir la terapéutica prescrita necesaria que pone en riesgo la vida del niño (Ullman et al. 2015)

El estudio se enfocó en estudiar principalmente:

- A. Medidas para la inserción y mantenimiento del CVC.
- B. Acciones para mejorar la cultura de seguridad del paciente promoviendo el trabajo en equipo y el aprender de los errores en la práctica clínica.

En relación a la inserción y mantenimiento del CVC se formularon los siguientes problemas:

1. Relacionados a la inserción del catéter:

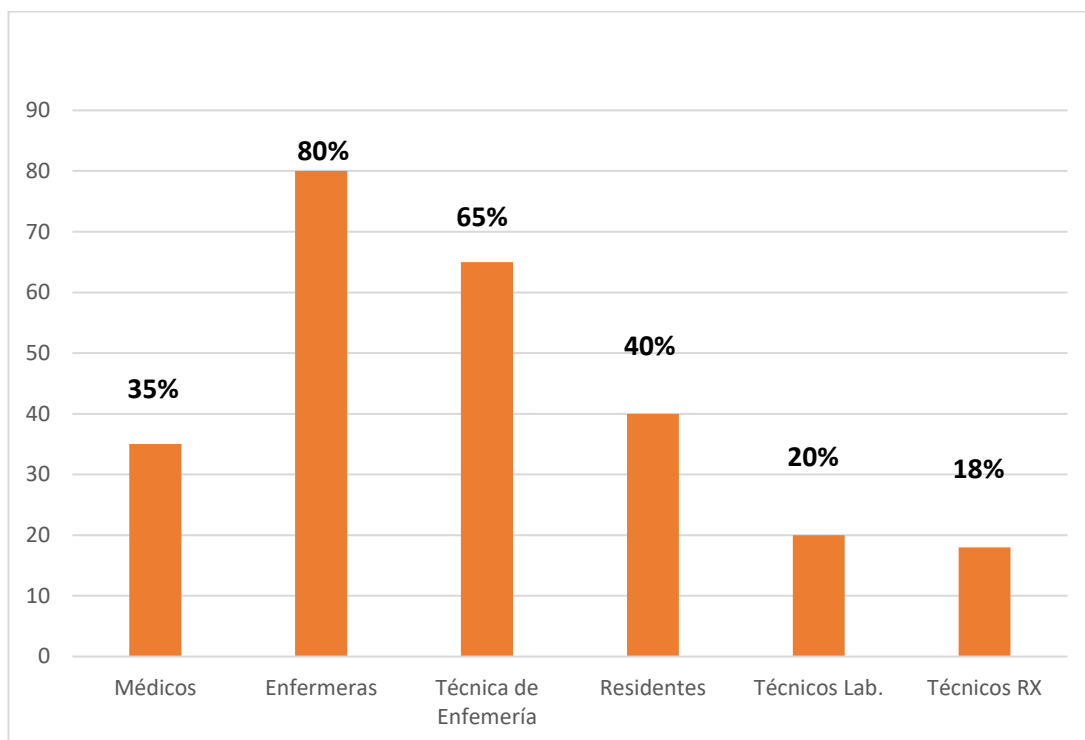
- Baja adherencia al lavado de manos del personal e inadecuada técnica de lavado de manos (Fig. 4).
- Inadecuado uso de las barreras de protección personal y del paciente.
- Inapropiada antisepsia del sitio de inserción del catéter venoso.
- Falta de habilidad en la inserción del CVC.
- Inadecuada calidad y tipo de CVC.
- Inapropiada manipulación de las líneas venosas.
- Innecesario tiempo de permanencia del CVC: “por si acaso...”

2. Relacionados a la organización y desempeño de la unidad

- CVC y materiales necesarios guardados con llave sin acceso oportuno
- Dispersión de los materiales para la inserción del CVC.
- Falta de Lista de Inventario y Lista de Chequeo de materiales
- Falta de educación y motivación del personal de base y de las áreas directivas.

### 3. Asociados al desempeño del equipo de salud

- Falta de comunicación efectiva y segura en bien del paciente
- Falta de experiencia en la inserción del CVC



% Grupo de personal de salud

*Fuente.* Oficina de Epidemiología/INSN/Breña.

**Figura 4. Porcentaje de adherencia al lavado de manos del personal de salud de la UCIP del INSN, 2008.**

### 1.3 Justificación de la Investigación

Los niños hospitalizados en las unidades de cuidados intensivos presentan mayor tendencia de requerir el uso de procedimientos y tecnologías invasivas, las cuales están asociadas a mayor riesgo de infecciones. Las medidas de bioseguridad usuales aplicadas en las instituciones de salud y su vigilancia no produjeron los efectos esperados para disminuir las infecciones (MINSA 2009; OPS 2010).

Las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a catéter venosos central son frecuentes, resultan en estancias prolongadas y altos costos, y son potencialmente letales, pero son prevenibles con intervenciones sencillas y de bajo costo, que está al alcance del personal de salud, y que permiten lograr resultados positivos significativos especialmente con el compromiso de un equipo multidisciplinario (Pronovost et al. 2006; Stockwell 2007; Urrea 2003).

El Dr. Peter Pronovost con el Grupo de Investigación para la Calidad y la Seguridad (QSRG-Quality and Security Research Group) del Hospital Johns Hopkins demostraron que las ITS-CVC's son prevenibles con medidas sencillas y de bajo costo. Replicaron esto en 70 hospitales de Estados Unidos con el Michigan Health Hospital Association (MHA) Keystone Center y llevaron las infecciones de CVC a casi cero en 4 años. El Dr. Peter Pronovost invitó personalmente a la UCIP del INSN a formar parte del grupo de 7 establecimientos de salud públicos y privados para implementar el proyecto piloto denominado "Infecciones Zero", que comprendía dos estrategias importantes, sencillas y complementarias: medidas para la inserción y mantenimiento del CVC y acciones para mejorar la cultura de seguridad del paciente promoviendo el trabajo en equipo y el aprender de los errores en la práctica clínica.

Otros estudios, especialmente en adultos, demostraron que las infecciones pueden ser prevenibles. Los trabajos en Estados Unidos en Johns Hopkins y en

Michigan han demostrado que existen medidas prevenibles costo efectivas que pueden disminuir significativamente la tasa de incidencia de infecciones del torrente sanguíneo debidas a la inserción de catéteres venosos hasta casi eliminarlas (Pronovost et al.2006; Berenholtz et al. 2004; Slonim et al. 2001).

## Intervenciones

En general, en la UCIP del INSN se implementaron las siguientes intervenciones:

- A. Medidas basadas en evidencias para la adecuada inserción del CVC (Tabla 2) según el sistema de categorización de las recomendaciones en las guías clínicas en el Anexo 2.

INTERVENCIONES	CATEGORÍA*
<b>1. Higiene apropiada de manos</b>	I A
<b>2. Uso de clorhexidina (acuosa 2% ó alcohólica 0.5%) ó Alcohol al 70% para la limpieza de la piel</b>	I A
<b>3. Uso de barreras de protección completas durante la inserción del CVC.</b>	I A
<b>4. Uso de la vena subclavia de preferencia para la inserción del CVC.</b>	I A
<b>5. Retirar el CVC innecesario</b>	I A
<b>6. Manejo higiénico de las líneas venosas.</b>	I A

*Fuente.* Proyecto " Bacteriemia Zero"/SEMICYUC/España

**Tabla 2. Intervenciones para la inserción del CVC basadas en evidencias.**

B. La implementación de:

1. Coche de materiales para la inserción y manipulación de líneas venosas.
2. Guía clínica para la inserción del CVC.
3. Lista de chequeo de la inserción del CVC.
4. Lista de Inventario y chequeo de materiales.

C. Acciones para mejorar la cultura de seguridad del paciente y el trabajo en equipo:

1. Remodelación de la UCIP para adecuarlas a los estándares internacionales (Anexo 3).
2. Monitoreo y supervisión de la implementación de las medidas de bioseguridad en el cuidado del paciente y del personal.
3. Fomento de la adquisición de los catéteres de calidad y adecuados para las edades de los niños y de materiales descartables.
4. Reuniones de grupo y charlas educativas y motivacionales multidisciplinarias, incluyendo personal fuera de la UCIP.
5. Charlas y comunicación con otros servicios del INSN y con otras instituciones de salud.

**Higiene de manos adecuada basada en evidencias según fuerza de la recomendación y la calidad de la evidencia** (Anexo 2, Figura 5):

1. Lavar las manos antes del procedimiento con jabón antiséptico (gluconato de clorhexidina) especialmente si hay restos orgánicos. I A
2. La higiene de manos, si no hay restos orgánicos, se pueden hacer con soluciones de alcohol cubriéndolas en su totalidad y hasta su secado completo. I A
3. Se debe lavar/higienizar las manos: I A

- a. Antes y después de cada procedimiento
- b. Antes y después de palpar el punto de inserción.
- c. Antes y después del cambio de guantes
- d. Antes y después de la manipulación y movilización del catéter, y del cambio de apósitos.



*Figura 5. Adecuado lavado de manos.*

4. No se debe palpar el punto de inserción después de la aplicación del antiséptico, excepto con medidas asépticas. I A

**Máximas barreras de protección para el personal y el paciente (Fig.6):**

1. Del personal que realiza y que asiste con la inserción:
  - a. Bata
  - b. Mascarilla
  - c. Gorro
  - d. Guantes estériles
2. Del personal que colabora con el procedimiento:



- a. Gorro
  - b. Mascarilla
3. Campos estériles que cubran completamente al paciente.



*Figura 6. Uso de máximas barreras de protección del personal.*

#### **Elección del catéter (Fig. 7)**

1. Utilizar catéteres con el menor número de luces dentro de lo posible. I B
2. Usar exclusivamente 1 luz para la NP“T. Recomendación II



*Figura 7. Tipos de catéteres según el número de lúmenes.*

## **1.4. Objetivos de la Investigación**

### **1.4.1 *Objetivo General***

Describir la tendencia de las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a la colocación de catéteres venosos centrales (ITS-CVC) en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) durante un período de 11 años (2009 – 2019), en relación a la buenas practicas

### **1.4.2 *Objetivos específicos***

4.2.1 Evaluar las intervenciones costo-efectivas basadas en evidencia relacionados a la prevención y control de las ITS-CVC.

4.2.2 Evaluar el impacto de las medidas adoptadas para prevenir las infecciones del CVC sobre los otros procedimientos invasivos de la UCIP.

## **1.5. Limitaciones**

La investigación se limita sólo a los datos obtenidos de la vigilancia en la Unidad de Cuidados Intensivos pediátricos generales del Instituto Nacional de Salud del Niño. No incluye la vigilancia en los servicios especializados cardiovasculares, neuroquirúrgicos, neonatales y otros. No se pudo hacer un adecuado seguimiento de los pacientes portadores de CVC que salen de la UCIP a otros servicios.

## CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes del problema

Desde mediados del '98 se implementó en el Perú el sistema de vigilancia epidemiológica y desde el 2004 el Ministerio de Salud ha tratado de fortalecer el sistema de vigilancia basado en un enfoque sistémico incluyendo tres componentes esenciales: 1) actividades de vigilancia, 2) prevención y control de IIH, y 3) educación [OGE-RENACE, DT 002-00] (MINSa 2000).

En el año 2000, el MINSa (Ministerio de Salud) reportó una prevalencia de infecciones de hasta 37%, predominante en las unidades de cuidados intensivos y neonatología, en 70 hospitales peruanos. La tasa de incidencia de infecciones del torrente sanguíneo (ITS) en 21 de estos hospitales fue de 13.19 infecciones por 1000 días de exposición a CVC. Los gérmenes más frecuentes fueron *Klebsiella pneumoniae* (49%), *Staphylococcus epidermidis* (15%) y *Staphylococcus aureus* (13%) (MINSa 2000).

El estudio transversal de prevalencia de eventos adversos del 2007 en 58 hospitales de 5 países Iberoamericanos (IBEAS) mostró una prevalencia de 10.5 % de eventos adversos relacionados con la atención, siendo el 22,7% de los eventos adversos en las unidades de cuidados intensivos, habiendo podido evitarse el 58,9% de ellos (OMS, 2010).

En el Perú, se evaluaron 2,478 pacientes en 5 establecimientos de salud (dos del seguro social y 3 hospitales generales), encontrándose una prevalencia de eventos adversos de 11,5%, el 39,6% se relacionaban a las IIH y el 28,9% a procedimientos invasivos. El 21,4% eran en las UCI's, aumentando el tiempo de

hospitalización en 16,1 días. Se determinó que el 68,1% de los eventos adversos podrían haberse evitado (OMS 2010).

Con objetivo de contribuir al mejoramiento de la calidad y la reducción del impacto de las IIH en los establecimientos de salud, incluido el INSN, en el 2007 se trató de difundir la *Guía Técnica Para la Evaluación Interna de la Vigilancia, Prevención y Control de las IIH*. Los resultados obtenidos fueron insatisfactorios especialmente en los centros obstétricos y las unidades de cuidados intensivos pediátricos y neonatales (MINSAL, 2007). Después de evaluar varias instituciones de salud entre el 2006 y 2007 encontrándose estos resultados pocos satisfactorios se formuló el Plan Nacional de Vigilancia, Prevención y Control de IIH 2009-2012 (MINSAL 2009).

El INSN inició su vigilancia activa de las infecciones en el 2008 a través de la Oficina de Epidemiología reportando, ese año, una tasa de infecciones intrahospitalarias de 13.5% para la UCIP del INSN.

La alta tasa de infecciones y de mortalidad de los niños en la UCIP del INSN fueron siempre una preocupación del staff médico. Desde el 2007, la Oficina de Epidemiología del INSN inicia el reporte de las tasas de infecciones del torrente sanguíneo asociadas a CVC (ITS-CVC) a la UCIP, presentando ese año una tasa promedio de 10.01 infecciones por 1,000 días catéter (Nakachi et al. 2002, 2009).

## **2.2. Bases teóricas**

Las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a CVC (ITS-CVC) son las infecciones intrahospitalarias (IIH) más frecuentes en las unidades de cuidados intensivos pediátricos. En la actualidad los estudios reconocen que la ocurrencia de infecciones intrahospitalarias representa un fracaso y no un resultado aceptable al tratar niños críticamente enfermos. Se ha demostrado que los procesos basados en evidencia pueden mejorar y disminuir significativamente las infecciones en niños (Stockwell, 2007).

Otros estudios también concluyen que las medidas basadas en evidencias son importantes para lograr resultados exitosos en la disminución de las ITS-CVC. Se requieren de: 1) intervenciones basadas en evidencias, 2) de un equipo multidisciplinario, 3) del apoyo del liderazgo hospitalario, 4) de la recolección activa de datos, y 5) de la interpretación de los datos compartidos (Bhutta et al .2007).

El QSRG de la Universidad de Johns Hopkins desarrolló un sistema para traducir la evidencia a la práctica (Fig. 8). El primer paso es resumir la evidencia: 1) identificando las intervenciones asociadas a mejores resultados, 2) seleccionando las intervenciones con los mayores beneficios y las menores barreras, y 3) convirtiendo las intervenciones en comportamiento. El siguiente paso es tratar de comprender el proceso y el contexto de trabajo identificando las barreras para su implementación. Una vez seleccionadas las medidas se mide el desempeño y finalmente se asegura que cada paciente reciba las intervenciones probadas que son efectivas.

El CDC (Centers for Disease Control and Prevention) y otras instituciones han desarrollado guías basadas en evidencias para la prevención de infecciones asociadas a CVC apoyadas por pruebas clínicas y revisiones sistemáticas bien realizadas (CDC 2004, CDC 2020, Urrea 2003, Mermel 2009).

Varios otros estudios, también, demostraron que el mejoramiento de los conocimientos, actitudes y prácticas tenían un efecto significativo en la reducción de las IIH (Cuellar, 2008; Rivera, 2005). En vista de la experiencia exitosa del QSRG de la Universidad Johns Hopkins, el World Health Alliance (Alianza Mundial para la Salud), a partir del 2009, conjuntamente con el Ministerio de salud (MINSa), el proyecto USAID PERU/ Calidad en Salud y OPS, decide replicar esa experiencia en el Perú. Junto con el Reino Unido, Australia y España, para la prevención de infecciones en las unidades críticas hospitalarias, se decide implementar las intervenciones sencillas y de bajo costo para la eliminación y disminución de las infecciones asociadas a CVC a cero. Las dos estrategias sencillas y complementarias son: la *primera*, orientada a implementar medidas en la inserción y mantenimiento del CVC basadas en evidencia, y la *segunda*, de acciones para mejorar el trabajo en equipo y aprender de los errores mejorando la cultura de seguridad, empleando la metodología de mejora de desempeño

como herramienta de trabajo, para identificar objetivos, estandarizar procedimientos de riesgo y promover el trabajo en equipo al interior de las organizaciones (Pronovost et al. 2006; Berenholtz et al. 2004 ; Miller 2011).

d

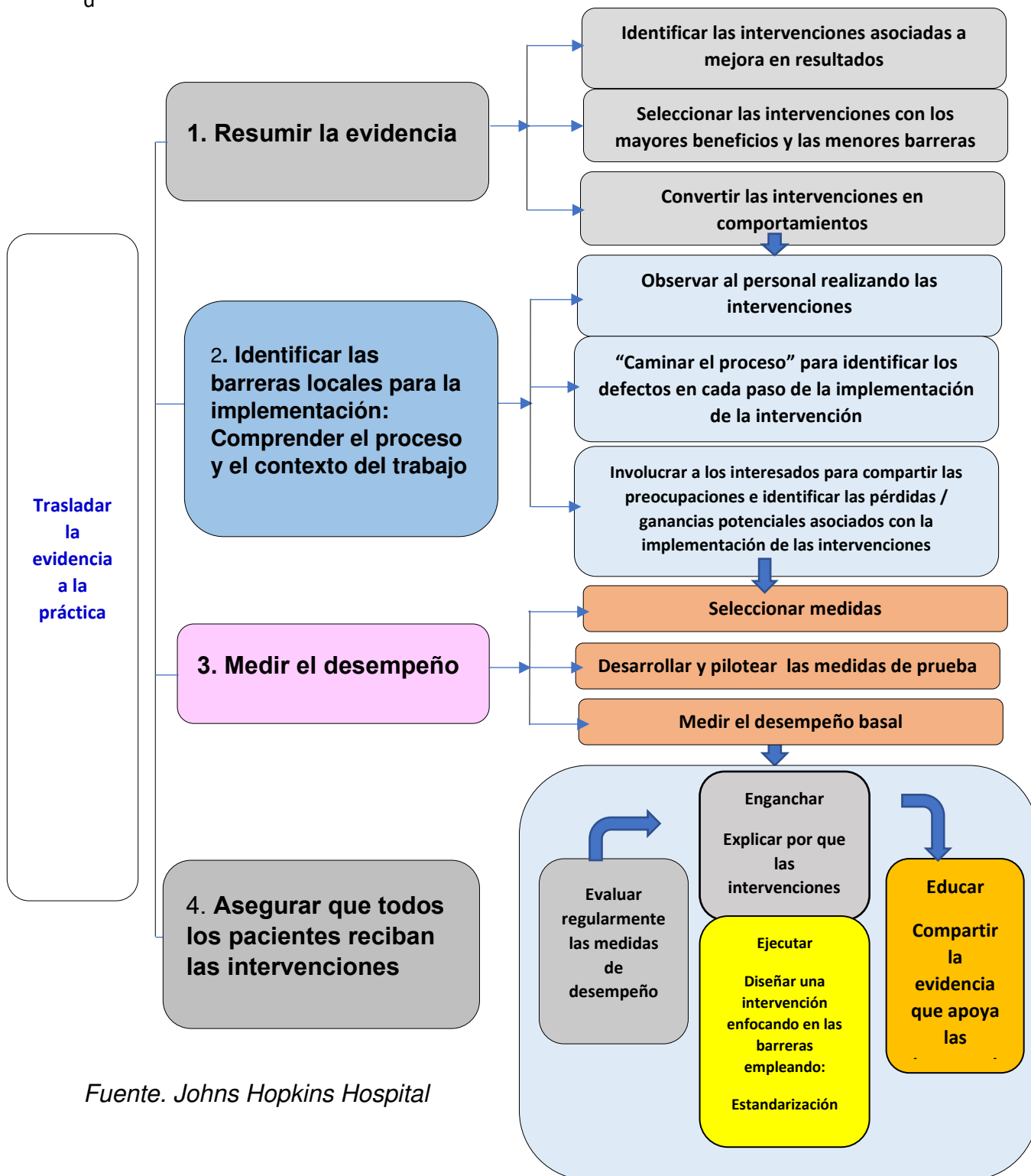


Figura 8. Pasos para trasladar la evidencia a la práctica.

Existen múltiples estrategias preventivas efectivas que han logrado reducir la tasa de incidencia de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas a CVC (ITS-CVC) y sus consecuencias en la morbilidad, mortalidad, y costos de la atención (Miller 2010; Mcee, 2008).

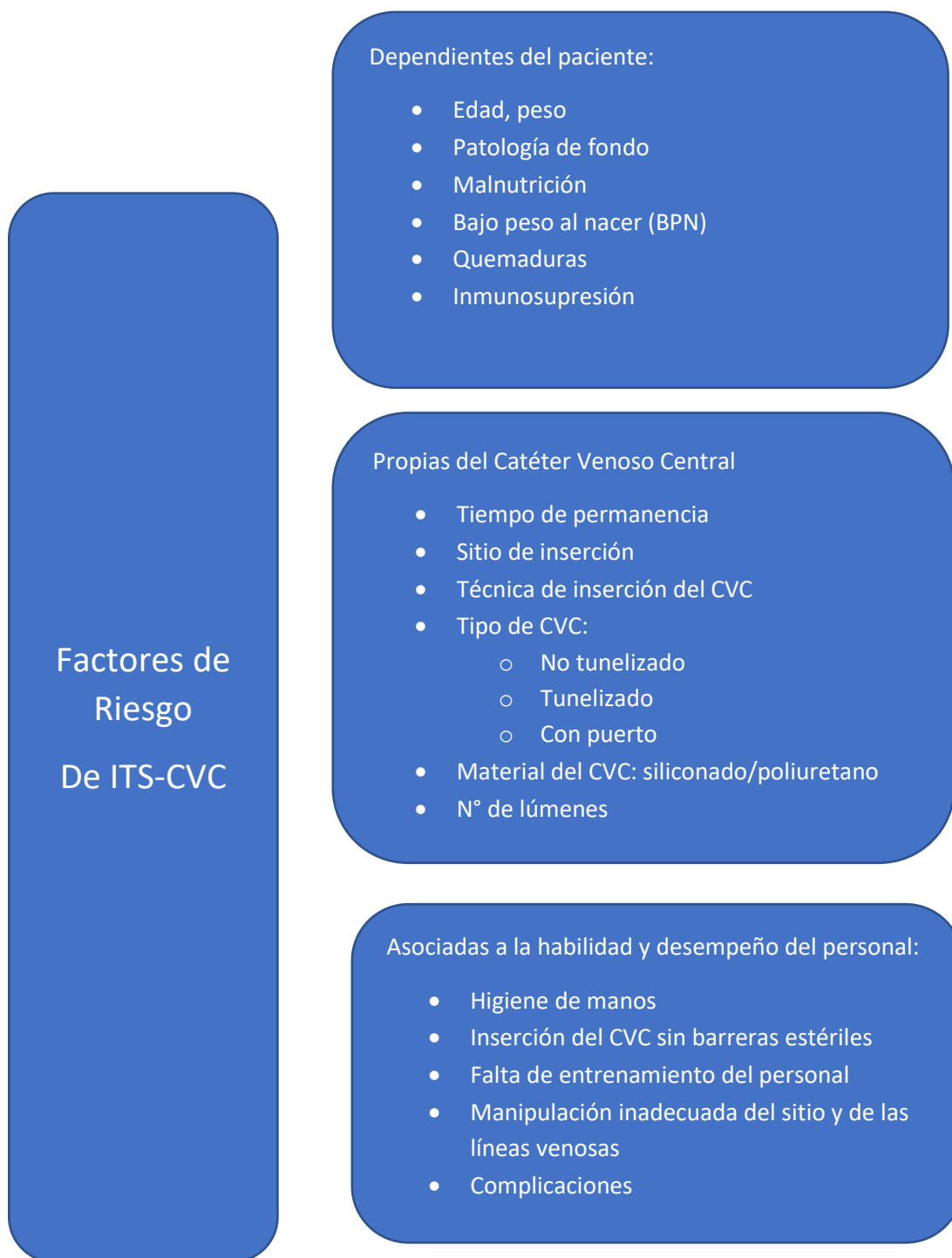
La mejora de la calidad y seguridad del cuidado de la salud son iniciativas importantes. La inclusión de estas estrategias y otras de manera coordinada y programada podrían reducir la carga global por IIH y sepsis grave en las UCIP's para mejorar el cuidado de la salud pediátrica a nivel mundial (Costello et al.2008; Ahmed et al. 2012; Pronovost 2003; Pronovost 2006; Yokoe et al. 2008; Rowin et al.2003; Bhutta et al.2007; Mermel et al. 2009; O'Grady et al 2002; Stockwell 2007; Nakachi 2017).

## **Factores de Riesgo**

Los factores de riesgo más frecuentes en niños fueron: 1) la inserción de catéteres sin barreras estériles; 2) dificultad durante la inserción; 3) permanencia mayor de 7 días del CVC; 4) nutrición parenteral total (NPT); 5) transfusiones frecuentes; 6) manipulación frecuente de las líneas; y 7) los factores relacionados a la edad, al peso o estado nutricional, al diagnóstico o enfermedad de fondo, y a la inmunosupresión del paciente (Fig. 9) (Castellar et al. 2019).

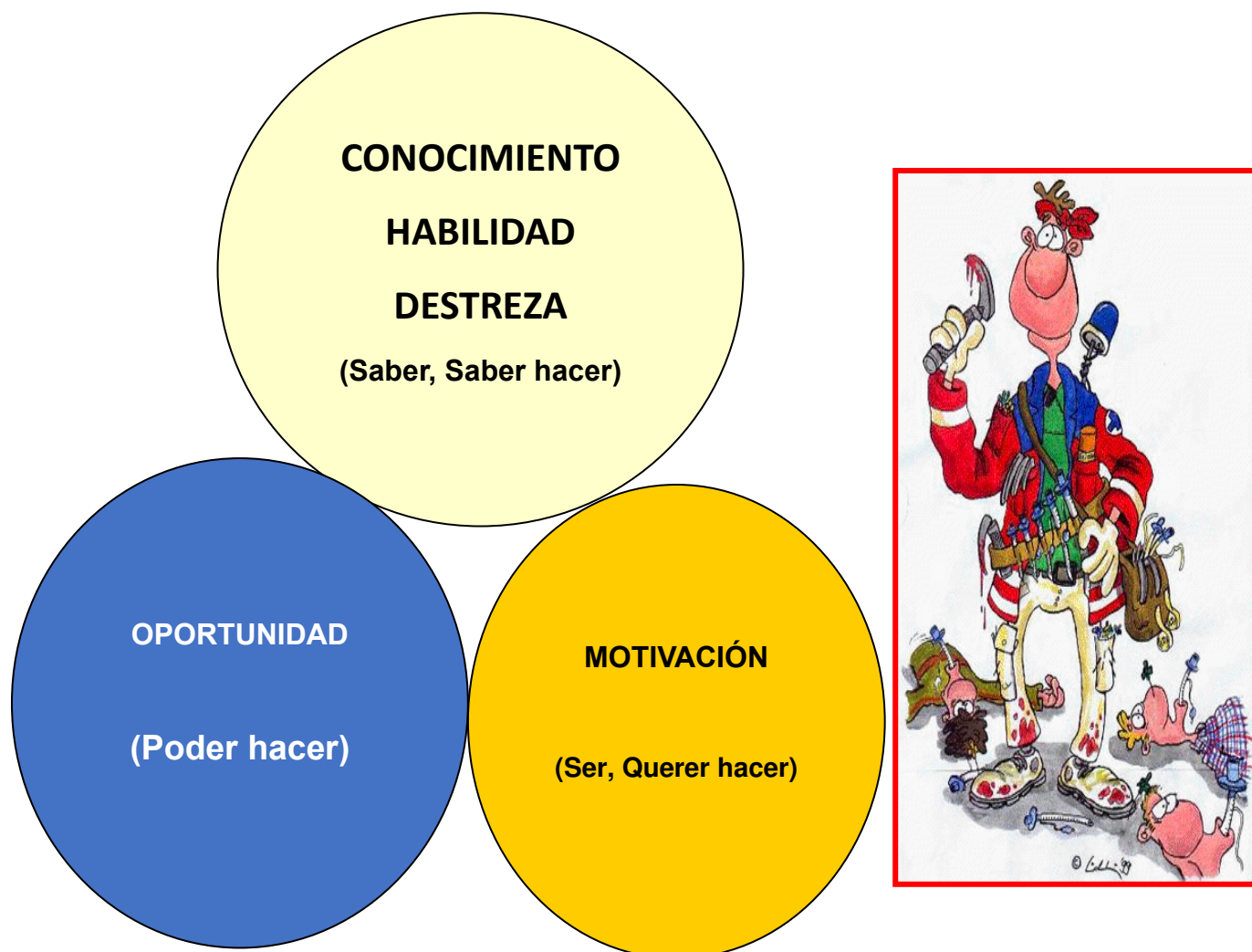
Los factores importantes durante el entrenamiento de los médicos y médicos residentes son principalmente: el conocimiento, la habilidad y la destreza (el saber, saber hacer); la motivación (el ser, querer hacer); y la oportunidad (el poder hacer) (Figura 10).

Se reportan otros factores adicionales de riesgo de hacer infecciones del torrente sanguíneo, como tiempo de permanencia de CVC, uso de catéter arterial, ECMO, diálisis, NPT, entre otros (Yogaraj et al. 2002; Urrea et al. 2003, Elward 2006).



**Figura 9. Factores de riesgo de presentar ITS-CVC.**





*Figura 10. Factores que afectan la habilidad para la realización de procedimientos invasivos en las UCI's.*

## Complicaciones

La incidencia de complicaciones infecciosas de los CVC's en niños críticamente enfermos ha sido difícil de estimar debido a la falta de uniformidad en los conceptos para definir las infecciones asociadas a catéter (ITS-CVC), a la diferencia de pacientes admitidos a las UCI's, al tipo de UCIP's, al tipo de hospital, a las diferencias en los sistemas de vigilancia y reportes, y al recurso y alocación de los recursos (Miguelena et al. 2013).

Las complicaciones relacionadas al uso de CVC pueden clasificarse en mecánicas (4,5%) e infecciosas (4%) (Fig.11). La tasa de infecciones fue de 5 infecciones / 1 000 día-catéter. Las complicaciones mecánicas más frecuentes son: 1) malposición del CVC (7-23%); 2) oclusión parcial o total del catéter (7-15%); 3) punción arterial (5-9%); 4) extravasación (0,25-0,4%); 4) neumotórax (2,9%) () (Miguelena et al. 2013).

Muchos mecanismos pueden resultar en fallas o complicaciones, muchas de las cuales son consideradas prevenibles. Cada inserción puede resultar en complicaciones como neumotórax, hemorragia, punción arterial, y arritmia cardíaca. Cada reinsersión es costosa, requiere de personal calificado, mayor uso de insumos, aparatos de monitoreo, y confirmación radiológica. (Ullman et al. 2015).



**Figura 11. Complicación: infección del sitio de inserción del CVC.**

## COMPLICACIONES DEL CVC

### FRECUENTES:

- ❖ Mal posicionamiento del CVC
- ❖ Neumotórax / neumomediastino
- ❖ Punción arterial
- ❖ Embolia aérea
- ❖ Hematoma en el punto de inserción
- ❖ Hemorragia por herida quirúrgica
- ❖ Rotura / perforación del catéter
- ❖ Infección de la herida quirúrgica
- ❖ Sepsis relacionada al procedimiento
- ❖ Reacciones a la anestesia local
- ❖ Sepsis relacionada al procedimiento
- ❖ Arritmias cardíacas
- ❖ Reacciones vagales
- ❖ Parálisis transitoria del nervio recurrente laríngeo

*Figura 12. Complicaciones frecuentes asociadas al CVC.*

## Ambiente quirúrgico para la inserción del CVC

La inserción del CVC debe realizarse en un ambiente con condiciones de asepsia similares a una sala de operaciones para minimizar el riesgo de hacer una infección y debe ser colocado por un personal médico calificado y con experiencia (Fig. 13, 14). Además, debe de contar con los siguientes requisitos:

- Personal y equipos apropiados para monitorear y resolver las complicaciones agudas durante la inserción.
- Disponibilidad inmediata de un equipo de resucitación de emergencia.
- Medicamentos para el tratamiento de las complicaciones agudas.
- Materiales para el tratamiento de un neumotórax.
- Equipo de ultrasonido y RX para el control de la posición del CVC.



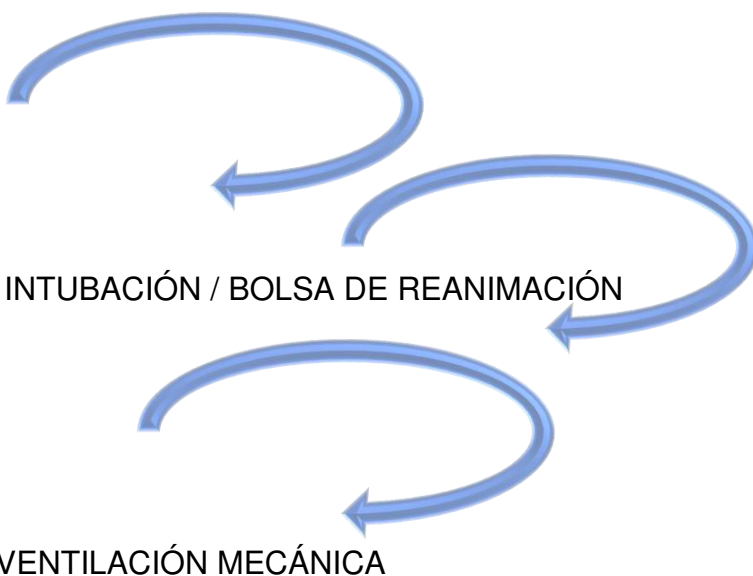
MONITOREO



INTUBACIÓN / BOLSA DE REANIMACIÓN



VENTILACIÓN MECÁNICA



**Figura 13. Disponibilidad de materiales y equipos de monitoreo y reanimación cardiopulmonar.**



Fuente. UCIP/INSN/Breña

**Figura 14. Área y personal asociado a la inserción de CVC en la UCIP del INSN.**

## Tipos de CVC

Dependiendo de la situación clínica del niño puede utilizarse un CVC no tunelizado o un CV tunelizado. Su utilización varía sustancialmente lo que dificulta el diseño correcto de estudios para su comparación. En las UCIP's generales usualmente se usan los CV no tunelizados pues se prevee la permanencia no mayor de 2 semanas del CVC. Para el tratamiento prolongado se recomienda el uso del CVC tunelizado (Anexo 3).

Los catéteres actualmente son de silicona, poliuretano o de sus derivados (Fig.15). La evidencia disponible no permite recomendar de manera preferente ningún tipo de CVC ni concluir que un material, modelo de CVC o marca concreta sea superior a otros (*Sociedad Española de Enfermería Nefrológica* 2018).



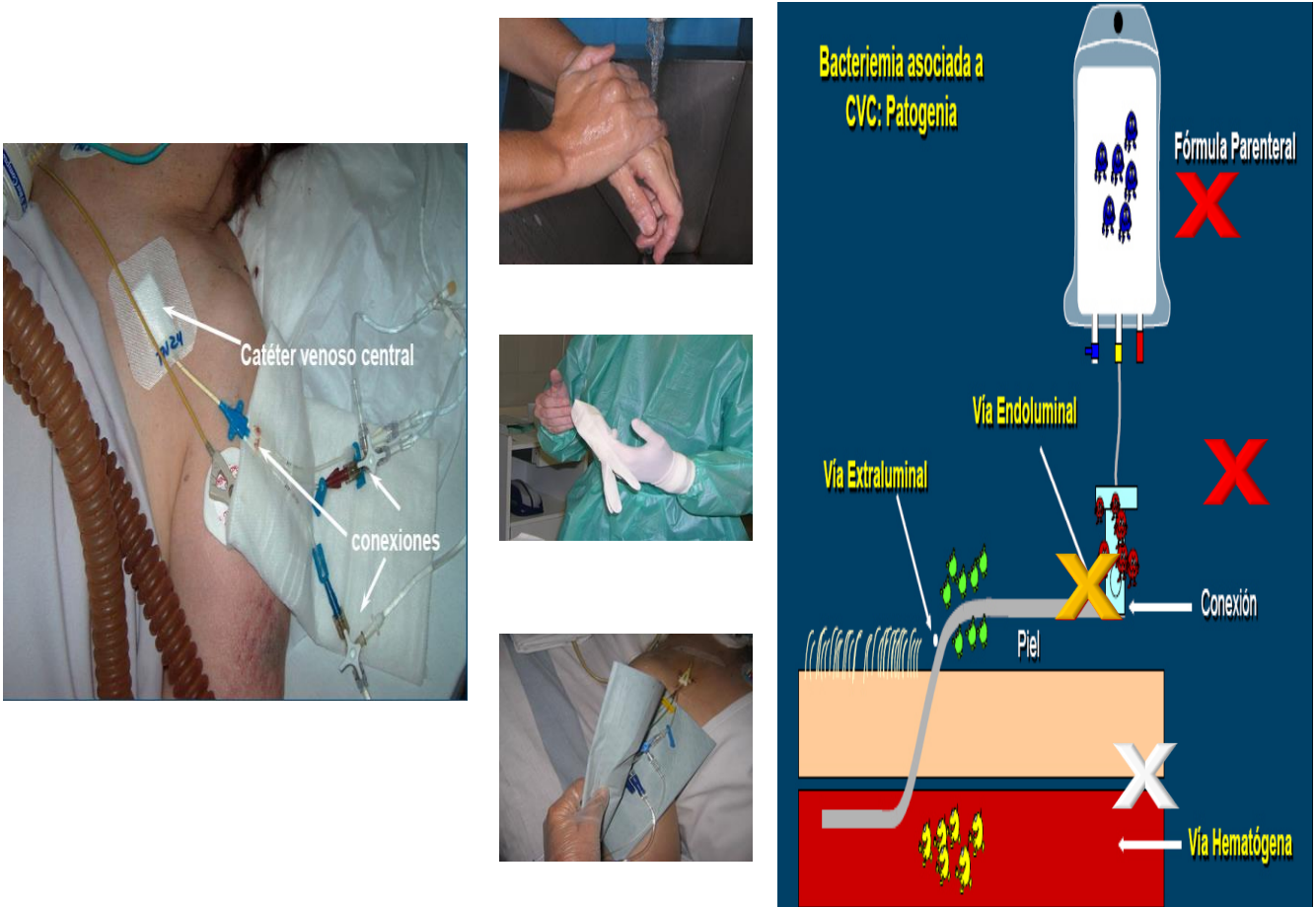
CVC de silicona

CVC de poliuretano

*Figura 15. Tipos de catéteres venosos centrales según el tipo de material.*

### **Manipulación de las líneas venosas**

Especialmente en pediatría, el mantenimiento de las líneas venosas debe estar al cuidado del personal de enfermería especializado ya que son esenciales para minimizar los factores de riesgo y evitar las complicaciones potenciales. Siempre deben mantenerse estrictas medidas de asepsia en su manipulación. Los cuidados se deben dirigir al punto de inserción u orificio de salida del CVC y a la piel circundante al catéter y a la manipulación de todas las partes del catéter (Fig.16).



Fuente. UCIP/INSN/Internet

**Figura 16. Cuidado y Manipulación de las líneas venosas para prevenir las ITS-CVC.**

## Indicación de retiro del CVC

Los CVC's deben ser retirados inmediatamente si se encuentra que el paciente tiene:

- Infección local complicada
- Persistencia de fiebre o bacteriemia 48-72 horas después de haber iniciado un antibiótico adecuado a la sensibilidad de los microorganismos
- Presencia de shock séptico
- Aislamiento de microorganismos muy virulentos como:
  - *Staphylococcus aureus*
  - *Pseudomona spp.*
  - *Candida spp.*
  - Microorganismos multirresistentes
- Evidencia de infección metastásica (endocarditis, tromboflebitis supurativa)

## Recambio del CVC a través de una guía metálica

Diferentes estudios aleatorizados han demostrado que el recambio del CVC infectado a través de una guía metálica obtiene resultados similares de curación y se considera una alternativa aceptable en ciertos casos, como el retraso del retiro del CVC infectado, cuando el retiro no ha sido posible o cuando no tiene indicación inmediata de retiro (Sociedad Española de Enfermería Nefrológica 2018).

## Tasas Promedios de ITS-CVC

El CDC para el 2010 reportó que la tasa promedio de ITS-CVC según el tipo de UCIP fue de 2,6 infecciones /1 000 días catéter en las UCIP's médicas, de 2.5 en las cardiovasculares, de 2,2 en las médico-quirúrgicas y de 4,8 en las oncohematológicas (Dudeck et al. 2015).

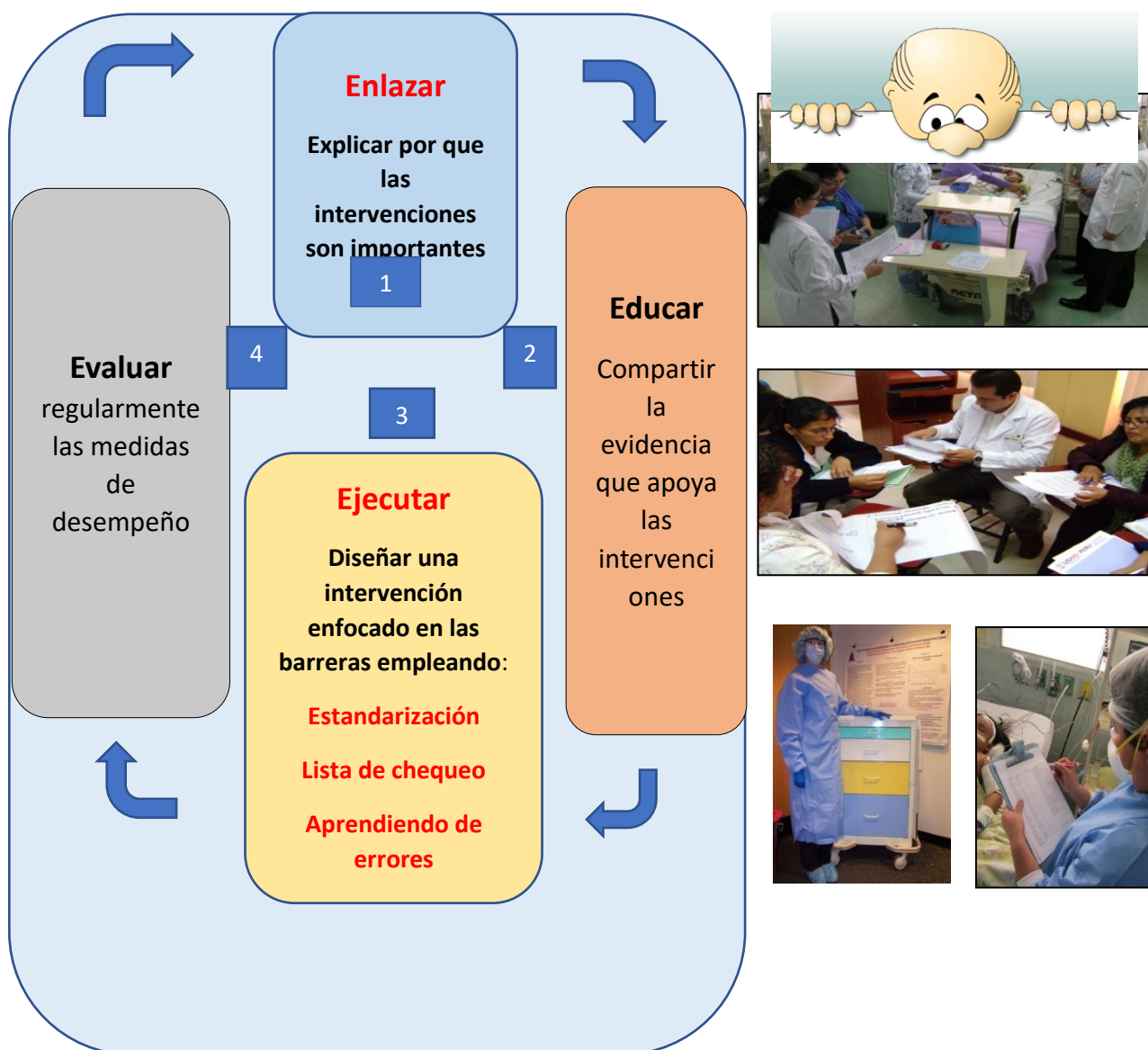


En España se implementó el programa “Bacteriemia Zero” en el Hospital Universitari Vall d’Hebron, de Barcelona, comparando la densidad de incidencia del 2007 de 5,5 infecciones por 1 000 días-catéter (antes de la intervención) y del 2008 de 3,8 /1 000 días-catéter (después de la intervención), observándose una reducción de la bacteriemia asociada a catéter venoso central (BACVC). El germen más frecuentemente aislado fue el *Staphylococcus* spp. coagulasa negativa (Espiau 2011).

Berenholtz y Pronovost reportan que en los Estados Unidos el 48% son portadores de CVC’s con una tasa de incidencia promedio de 5,3 infecciones por 1000 días-catéter (Berenholtz et al. 2004).

### **Importancia de las estrategias para disminuir las ITS-CVC**

En los Estados Unidos reportan, asumiendo una tasa de incidencia promedio de 5.3 infecciones / 1,000 días-catéter y una mortalidad del 18%, que anualmente fallecen 28,000 pacientes en las UCI’s debido a ITS-CVC’s. Por lo tanto, consideran que la disminución de la tasa de infecciones por CVC es de importancia prioritaria. Para eliminar las infecciones por CVC implementaron un modelo de mejora de la calidad integral, incluyendo no solo las estrategias de control de infecciones tradicionales sino además modelos diseñados para asegurar la adherencia del equipo a las guías basadas en evidencias y al compromiso de todo el staff con el cambio en la cultura del personal, para prevenir las infecciones y lograr un mayor ahorro potencial como resultado de la mejora. 4 pasos son importantes recalcar: 1) enlazar al personal explicándoles la importancia de las intervenciones; 2) educar, compartiendo las evidencias que apoyan las intervenciones; 3) ejecutar, diseñando intervenciones enfocadas en las barreras (estandarización, listas de chequeo y aprendiendo de los errores); 4) evaluar regularmente las medidas del desempeño (Fig. 17) (Berenholtz et al. 2004; Costello et al. 2008).



*Fuente.* Johns Hopkins, Proyecto “Infecciones Zero”

**Figura 17. Estrategias para asegurar la adherencia del equipo a las guías basadas en evidencias y al compromiso de todo el staff con el cambio en la cultura del personal**

## Calidad del staff médico

En el 2002 un estudio realizó una búsqueda en MEDLINE sobre la asociación de la calidad del staff médico en las unidades de cuidados intensivos con los resultados de los pacientes y encontró que la alta calificación del staff está asociado a menor mortalidad y estancia en UCI y hospitalaria (Fig. 18) (Pronovost et al.2002).



*Fuente.* UCIP/INSN/Breña.

Figura 18. **Calidad del staff médico en la UCIP.**

## Comunicación Efectiva dentro del equipo

Otro estudio demostró que la comunicación efectiva entre los miembros del equipo que realiza las rondas médicas, mediante el uso de objetivos diarios (Fig. 19, Anexo ), mejoró significativamente la comprensión de las enfermeras y residentes sobre los objetivos del cuidado de los pacientes y redujo la estancia en la UCI (Pronovost et al. 2003). Asimismo, impulsaron la implementación de una lista de chequeo en la colocación del CVC facultando al personal de enfermería a

interrumpir el procedimiento en caso de no seguir el procedimiento con las medidas delineadas en las guías. Este estudio reportó la reducción de la tasa de infecciones de 11.5 infecciones por 1,000 días catéter a 0, demostrando que estas medidas basadas en evidencia tenían gran impacto (Berenholtz et al. 2004).



*Fuente.* UCIP/INSN/Breña

**Figura 19. Visita médica multidisciplinaria, UCIP, INSN.**

## 2.3. Marcos conceptuales o Glosario

### DEFINICIONES

<i>Antisepsia</i>	Es el procedimiento para eliminar o disminuir la presencia de microorganismos presentes en la piel o mucosas de los seres vivos.
<i>Asepsia</i>	Es el procedimiento para eliminar los microorganismos sobre las superficies y objetos inanimados.
<i>Bacteriemia</i>	El diagnóstico definitivo precisa uno de los siguientes criterios: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Hemocultivos positivos al mismo microorganismo en las muestras periféricas y en del CVC, con un recuento de colonias 3:1 veces superior en el CVC, o un tiempo diferencial de crecimiento mayor a 120 min.</li><li>2. Cultivo del mismo microorganismo en el extremo distal del CVC y en al menos un cultivo de sangre periférica.</li><li>3. Cultivos del mismo microorganismo de dos muestras sanguíneas periféricas y ausencia de otro foco de infección.</li></ol>
<i>Cohortes</i>	Grupo de individuos que tienen algo en común observados durante un periodo de tiempo para comprobar lo que les ocurre.
<i>Densidad de Incidencia</i>	Números de casos nuevos que aparecen en una población en constante cambio que se encuentran en estudio y son susceptibles en períodos variables de tiempo.

<i>Días - Catéter</i>	Se calcula contando cada paciente con un catéter central cada día durante el mes.
<i>Grandes vasos</i>	Considerados como líneas centrales para las ITS-CVC: aorta, arteria pulmonar, vena cava superior, vena cava inferior, venas braquiocefálicas, venas yugulares internas, venas subclavias, venas femorales, venas ilíacas externas y comunes, vena umbilical (en el neonato).
<i>Infecciones Asociadas a la Atención de Salud</i>	Infección sistémica o local asociada a reacción a presencia de un agente infeccioso o su toxina en un paciente que requiere de atención de salud, sea ambulatoria u hospitalización, que no estaba presente en el momento de la admisión o que esté relacionada a una admisión previa.
<i>Infecciones intrahospitalarias</i>	Incluyen infecciones ocupacionales del personal sanitario ( <i>WHO, 2011</i> ).  Infecciones que se presentaron a las 48 a 72 horas de la admisión del paciente a la UCIP.
<i>Incidencia</i>	Fracción inicialmente libre del proceso (infección), el cual lo desarrolla a lo largo del tiempo. Mide la velocidad de extensión. Sirve para predecir riesgo, evaluar intervenciones e investigación epidemiológica. Vigilancia activa selectiva y focalizada. Incluye 5 tipos de IAAS-IIH: Infección del torrente

	sanguíneo, Infección del tracto urinario, neumonías, endometritis, infección de herida operatoria
<i>Incidencia acumulada</i>	Tasa de casos nuevos en un grupo de individuos de tamaño fijo observados durante un período de tiempo.
<i>Infecciones Zero</i>	Nombre del proyecto realizado en la UCIP del INSN para disminuir las infecciones asociadas a CVC con medidas sanitarias sencillas y de bajo costo con el apoyo de un equipo multidisciplinario.
<i>Intervalo de Sustitución</i>	Mide el tiempo que permanece una cama desocupada entre el egreso de un paciente y el ingreso de otro a la misma cama.
<i>Infección del Torrente sanguíneo-CVC</i>	Signos y síntoma de Infección en el torrente sanguíneo asociado a la presencia de un Catéter Venoso Central sin otro foco de infección en el organismo.
<i>Línea Central</i>	Un catéter intravascular que termina en o cerca del corazón o en uno de los grandes vasos, el cual es usado para infusión, monitoreo hemodinámico o extracción de sangre.
<i>Porcentaje de Ocupación</i>	Indicador que establece el grado de utilización de camas en un período determinado.
<i>Prevalencia</i>	Estudio de un grupo de individuos, algunos enfermos y otros sanos, en ese momento. Estimación de la magnitud y de la distribución. Permite la planificación de los servicios. Son estudios de tipo puntual.

<i>Rendimiento-cama</i>	Muestra el número de enfermos tratados en cada cama hospitalaria, es decir, los egresos que dicha cama ha producido durante un período.
<i>Riesgo Relativo (RR)</i>	Cociente entre el riesgo en el grupo con el factor ( $R_E$ =infección) y el riesgo en el grupo de referencia ( $R_{NoE}$ =no infección) como índice de asociación.
<i>Sepsis</i>	Presencia de por lo menos uno de los siguientes signos según la edad: fiebre ( $T^{\circ}>38.5^{\circ}C$ ), hipotermia ( $T^{\circ}<37^{\circ}C$ ), apnea, bradicardia, escalofríos o hipotensión.
<i>Tasa Bruta de Mortalidad</i>	Fallecidos por cada 100 egresos.
<i>Tasa Neta de Mortalidad</i>	Fallecidos después de las 48 horas de ingresados por cada 100 egresos.
<i>Tasa de ITS-CVC</i>	La tasa de infecciones por mil días catéter se obtiene por la determinación mensual del número de ITS asociados a CVC y el número de días de exposición al CVC. Se expresan en términos de densidad de incidencia y de densidad de incidencia acumulada. Las tasas de ITS-CVC se calcularon dividiendo el número de infecciones asociadas a CVC identificadas por el número de días de exposición al CVC, el denominador ajustado al riesgo-1,000 días catéter
<i>Tasa de Reingreso</i>	Evalúa la pertinencia de la indicación del alta de los pacientes egresados de acuerdo con la evolución del cuadro clínico.

Para la ampliación de las otras definiciones relacionadas a las infecciones asociadas al torrente sanguíneo ver el Anexo 4.



## **CAPÍTULO 3: METODOLOGIA**

### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

Estudio observacional, longitudinal, retrospectivo, analítico.

### **3.2. Lugar de Estudio**

El estudio se realizó en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) del Instituto Nacional de Salud del Niño (INSN) en Lima, Perú. La UCIP consta de 21 camas distribuidas en el 6° piso del monoblock (en los últimos años reducida a 20 camas). 5 camas están destinadas a los pacientes crónicos ubicados en el 8° piso. Se caracteriza por ser una unidad polivalente que atiende niños de todas las edades. Está localizada en un área urbana, pero atiende a pacientes referidos de todo el país (Fig.20,21). Tiene un ingreso promedio anual de 375 pacientes, con una estancia promedio de 13,8 días, un promedio de mortalidad neta de 16,5% y una mortalidad bruta de 18,7% (Tabla 8).

### **3.3. Población de estudio**

Todos los pacientes menores de 18 años admitidos a la UCIP del INSN del 2009 al 2019 que requirieron de la inserción de un catéter venoso central.



*Fuente.* INSN/Breña

**Figura 20. Monoblock del Instituto Nacional de Salud del Niño (INSN), inaugurado en 1968, Lima, Perú.**



*Fuente.* UCIP/INSN/Breña.

**Figura 21. Sala de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, en el 6to. Piso del INSN, Breña**

### 3.3.1. Selección de la Población

#### **Criterios de Inclusión:**

Todos los pacientes que requirieron de la colocación de un catéter venoso central, ya sea en yugular interna o externa, subclavia o femoral para diagnóstico, tratamiento (infusión de terapia endovenosa, antibióticos, inotrópicos, sedo-analgésia), nutrición parenteral y medición de presión venosa central (PVC). Para el estudio solo se incluyó la tasa de incidencia de un solo catéter (aunque fuera portador de dos o más).

*Infecciones relacionadas a CVC.* Se registraron a pacientes con ITS-CVC, a aquellos pacientes con CVC, con un germen aislado en un hemocultivo, sin otro foco infeccioso aparente, que habían estado en la UCIP por al menos 48 horas, y que cumplían con al menos uno de los siguientes criterios (Horan TC, et al. 2008; Ayala-Gaytan et al. 2010; CDC 2014):

*Criterio 1:* el paciente tenía un patógeno reconocido (no contaminante) en uno a más hemocultivos, no relacionado con infección en otro sitio.

*Criterio 2:* el paciente tenía uno o más de los siguientes síntomas:

- Fiebre ( $\geq 38^{\circ}\text{C}$ )
- Escalofríos
- Hipotensión

Asociados con signos, síntomas y resultados positivos de laboratorio no relacionados a otro foco de infección.

Y, presencia de comensales de piel obtenidos en dos o más hemocultivos en tomas separadas:

*Diphtheroides* (*Corynebacterium* spp)

*Bacillus* spp. (no *B anthracis*)

*Propionibacterium* spp.

*Staphylococcus* coagulasa-negativo (incluye

*S.epidermidis*)

*Streptococcus viridans*  
*Aerococcus* spp.  
*Micrococcus* spp

*Criterio 3:* pacientes de un año o menos de edad con uno o más de los siguientes signos y síntomas:

- Fiebre (> 38°C rectal)
- Hipotermia (< 37°C rectal)
- Apnea
- Bradicardia

Asociados con signos, síntomas y resultados positivos de laboratorio no relacionados a otro sitio de infección, y presencia de comensales de piel en dos o más hemocultivos en tomas separadas (arriba mencionados en el criterio 2).

Además, cuando fué necesario, se utilizaron los otros criterios utilizados para la definición de infección nosocomial (Garner et al,1988) y para sepsis, SIRS e ITS asociado a CVC (O'Grady et al. 2002, Goldstein et al. 2005).

***Criterios de Exclusión:***

Se excluyeron los pacientes con CVC, pero con signos de infección asociados a otros focos sean respiratorio, gastrointestinal, del SNC, urinario, u otros sitios en el paciente.

**3.4 Técnica de Inserción del CVC**

Para la inserción del catéter venoso central (CVC) se utilizaron los paquetes (o “bundles”) mostrados en la Tabla 6 y Fig.18.

En la inserción del catéter venoso central (CVC), los procedimientos recomendados para disminuir las ITS-CVC, apoyadas por ensayos clínicos y revisiones sistemáticas bien hechos, para disminuir las ITS-CVC se muestran en la Tabla 3, Figura 22 (Pronovost et al.2006; Mermel et al. 2001).

### Inserción del Catéter Venoso Central

Higiene apropiada de manos

Uso de clorhexidina acuosa al 2% o alcohólica al 0.5% para la preparación de la piel en el sitio de la inserción. Dejar secar 30-60 segundos al aire antes de la inserción, especialmente en niños < 2 meses.

Puede usarse alcohol 70-100% si no hubiera clorhexidina o en caso de alergia.

No usar soluciones yodadas.

Barreras de protección totales para el proveedor y para el paciente.

Coche para catéter venoso central (Coche "Infecciones Zero")

Lista de chequeo para la inserción del CVC.

Empoderamiento a la enfermera para parar el procedimiento en caso de no seguir las pautas de inserción estériles.

Entrenamiento para los médicos residentes intensivistas para la inserción del CVC.

*Fuente:* Modificado de Miller et al. 2011.

**Tabla 3. Paquete para la inserción del CVC en la UCIP del INSN.**



Adecuado Lavado de Manos



Uso de clorhexidina o alcohol 70%



Máximas barreras de protección para el proveedor y el paciente.  
Coche de "Infecciones Zero"



Adecuada antisepsia de piel



Lista de chequeo

**Figura 22. Paquete ("bundle") para la inserción del catéter venoso central (CVC) En la UCIP/INSN.**

El mantenimiento de las líneas venosas estuvo a cargo de la enfermera responsable del paciente. El monitoreo diario de la línea venosa y de la necesidad de mantenerla era responsabilidad del médico y del equipo durante la visita médica (Tabla 4, Fig. 23).

### **Mantenimiento y manipulación de la línea venosa central**

Evaluación diaria de la necesidad de retirar el CVC.

Kits preparados de cambio de apósitos y cambios de “caps”.

#### **Cuidado del sitio de inserción del CVC.**

Limpiar con clorhexidina al cambiar apósitos (30 seg. de scrub y 30 seg de secado seco).

Cambiar las gasas del apósito cada 2 días, a menos que estén manchadas, húmedas o sueltas (recomendado por CDC).

Cambiar los apósitos claros cada 7 días, a menos que estén manchados, húmedos o sueltos.

#### **Cuidado del eje/línea/tapa del catéter**

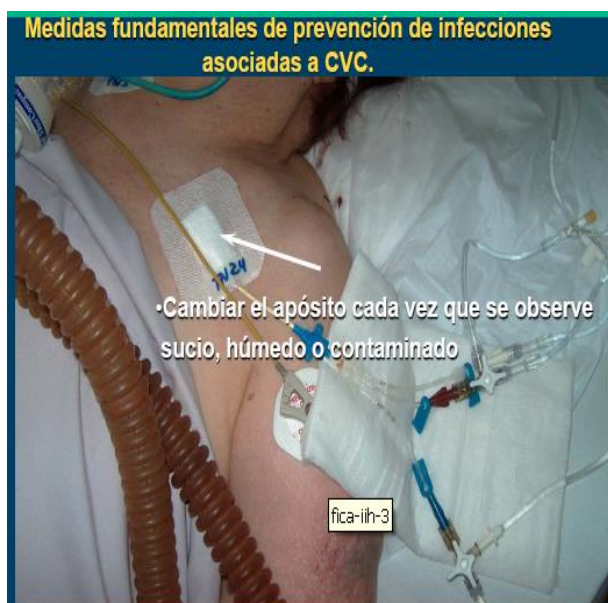
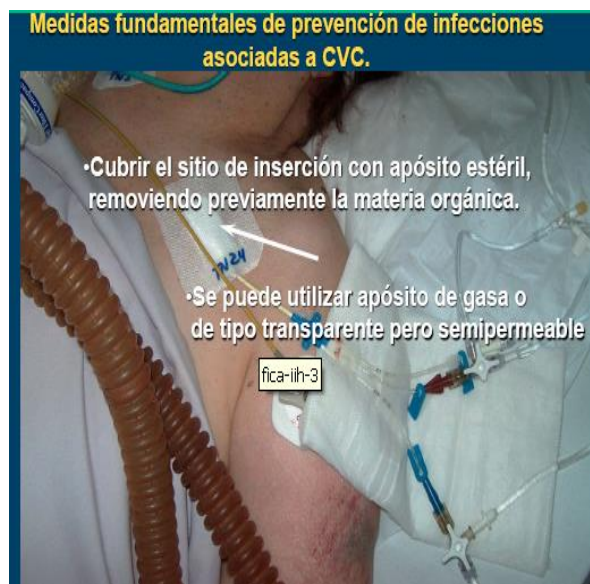
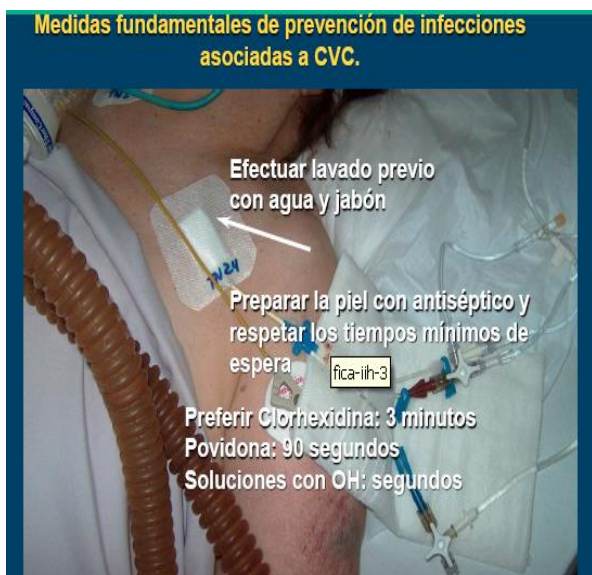
Reemplazar los sets de administración, incluyendo los dispositivos añadidos, no más frecuente que cada 72 horas, a menos que estén manchados o sospecha de estar infectados.

Reemplazar las líneas usadas para administrar sangre, productos sanguíneos, o lípidos dentro de las 24 horas de la iniciación de la infusión (recomendado por el CDC).

Cambio de “caps” no más a menudo que las 72 horas junto con el reemplazo del cambio del set de administración.

*Fuente.* Adaptado de Miller *et al*, 2011.

**Tabla 4. Mantenimiento del CVC en la UCIP del INSN.**



Fuente. Oficina de Epidemiología/INSN/Breña

**Figura 23. Medidas fundamentales para el cuidado de las líneas venosas para prevenir las ITS- CVC.**



### 3.5. Técnicas de recolección de datos

La recolección de datos se realizó mediante la técnica de Vigilancia Epidemiológica. La vigilancia fue selectiva y focalizada, seleccionándose para la investigación a la población de pacientes hospitalizados en la UCIP del INSN sometidos al factor de riesgo extrínseco para IIH: inserción y mantenimiento de catéter venoso central. Además, la vigilancia fue activa y permanente a cargo del personal capacitado de la Unidad de Epidemiología y consignada en el Registro de Infecciones siguiendo el esquema en la Figura 24.

### 3.6. Instrumentos de recolección de datos y aplicación de los Instrumentos

3.6.1. Se utilizó el Plan de Vigilancia epidemiológica (Fig.20) con las Fichas de Seguimiento de Pacientes Expuestos a Procedimientos Invasivos y Fichas de Registro de Pacientes con IIH en la UCIP de la Unidad de Epidemiología.



Fuente. Oficina de Epidemiología/INSN/Breña

Figura 24 . Plan de vigilancia epidemiológica para ITS-CVC.

### 3.6.2 Lista de Chequeo de Verificación de Inserción del CVC

Se empoderó a enfermería para proceder a parar la inserción del catéter cuando observara violación a la guía establecida en una Lista de Chequeo elaborada para uso de enfermería durante la verificación de las inserciones de CVC por los médicos (**Anexo 6**).

### 3.6.3 Lista de Inventario y Chequeo de Materiales

Conjuntamente con enfermería se elaboró la Lista de Inventario y chequeo diario de los materiales centralizados en el coche ad hoc para la inserción de catéteres vasculares (**Anexo 7**).

Para mejorar su uso se implementó un coche para almacenar los materiales necesarios para la inserción y manipulación del catéter venoso central. Incluía los kits de catéteres según la edad y todo el material estéril preparado con ese fin (**Fig. 25**).



*Fuente.* UCIP/INSN/Breña

**Fig. 25. Coche de materiales para la inserción de catéter venoso central “Infecciones Zero”**

### 3.6.4 Plan de trabajo y Objetivos Diarios

Se sugirió la implementación de un Plan de Objetivos Diarios para mejorar la comunicación y promover la atención de calidad y oportuna del paciente. Este plan estaba relacionado principalmente al uso y mantenimiento del CVC durante la visita médica matutina, vespertina y nocturna (Anexo 7).

### 3.7. Tratamiento Estadístico: Procesamiento de Datos

Los resultados son expresados en tasas, porcentajes y tendencias. Se uso el paquete estadístico Epidat, cuando fue apropiado.

#### ***Incidencia:***

Fracción o porcentaje inicialmente libre de infecciones que lo desarrolla a lo largo de un determinado tiempo (en días).

$$\text{Tasa de incidencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ casos Nuevos}}{\text{Población susceptible}}$$

#### ***Incidencia Acumulada de ITS-CVC: (IA ITS-CVC)***

Tasa de casos nuevos de infecciones relacionadas a CVC en el grupo de pacientes seleccionados observados durante un periodo de tiempo. Mide el riesgo de ITS en pacientes que tienen CVC.

$$\text{ITS-CVC} = \frac{\text{N}^\circ \text{ casos nuevos ITS-CVC}}{\text{N}^\circ \text{ Total pac. Con CVC}}$$

### ***Densidad de Incidencia de ITS-CVC***

Nº de casos nuevos en los pacientes en la unidad que se encuentran bajo vigilancia y son susceptibles de hacer infecciones del torrente sanguíneo relacionadas al CVC en periodos variables de tiempo (corregido a mil días catéter en este estudio).

La tasa de ITS-CVC por mil días catéter se calcula dividiendo el Nº de ITS asociado a CVC encontrados en los pacientes vigilados en el mes sobre el número de días de exposición al CVC multiplicado por mil (OPS, 2010), según la fórmula siguiente:

$$\text{TASA DE ITS} = \frac{b}{a} \times 1\,000 = \frac{\text{Nº ITS asociado a CVC}}{\text{Nº Días exposición con CVC}} \times 1\,000$$

Se calcularon las tasas de incidencia por mil días de exposición y se graficaron los valores por meses para determinar la tendencia desde enero del año 2009 hasta diciembre del año del 2018. Se expresaron en términos de densidad de incidencia y tasas de incidencia acumulada.

Los datos del *denominador* se obtuvieron de la base de datos de la Oficina de Epidemiología del Instituto.

Los *días-catéter* se calcularon contando cada paciente con un catéter central cada día durante el mes. Solo se incluyó un catéter por paciente.

Se realizó el *seguimiento mensual* de la tasa de ITS-CVC por 1000 días catéter reportándose los cambios en las tasas de infección en el tiempo durante el año.

Para reflejar los cambios en las tasas de infección en el tiempo se graficó la tendencia mensual y anual durante los años de estudio mediante la *línea de tendencia polinómica de grado 3*.

## Inferencia

Para la significancia se utilizó la comparación de tasas de incidencia mediante el programa EpiDat versión 4.2

## Riesgo Relativo

Mide el índice de asociación del riesgo en el grupo con ITS-CVC y el grupo de referencia.

### Riesgo Relativo: RR

$$RR = \frac{R_{its-cvc}}{n_{cvc}}$$

$$\begin{aligned} R_{its-cvc} &= \text{Con ITS-CVC} \\ n_{cvc} &= \text{Población con CVC} \end{aligned}$$

## 3.8 Sesgos y Limitaciones

La investigación se limita sólo a los datos obtenidos de la vigilancia en la Unidad de Cuidados Intensivos pediátricos generales. No incluye la vigilancia en los servicios especializados cardiovasculares, neuroquirúrgicos, neonatales y otros. No se hace el seguimiento de los pacientes portadores de CVC que salen de la UCIP a otros servicios.

## 3.9. Aspectos Éticos

El estudio siguió los criterios y normas éticas establecidas por la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial y los del Instituto Nacional de Salud del Niño.

La colocación de CVC en los niños en la UCIP se realiza rutinariamente en todos aquellos pacientes críticos que son admitidos a la UCIP y que requieren recibir medicamentos múltiples endovenosos. En estos pacientes no se requiere solicitar la firma del Consentimiento Informado por el familiar dada la naturaleza observacional y de seguimiento de la investigación. El Consentimiento se solicita cuando la colocación se realiza en SOP o cuando se programa una nutrición parenteral total (NPT).

La investigación de la vigilancia de las infecciones intrahospitalarias relacionadas al catéter venoso central se sometió al Comité de Ética del INSN para su aprobación. Se garantizó la confidencialidad de los datos obtenidos.

Todos los procedimientos de la investigación preservaron en todo momento la integridad y los derechos fundamentales de los pacientes de acuerdo a las buenas prácticas clínicas y de ética en la investigación biomédica.

## CAPÍTULO 4: RESULTADOS

### 4.1. Características Generales

En el Instituto Nacional de Salud del Niño (INSN), entre los años 2009 al 2018, se registraron 91 253 ingresos y 79 194 egresos, siendo fallecidos 2 453 pacientes. La mortalidad bruta fue de 2,5% y la mortalidad neta de 2,1%. La mortalidad neta en el Servicio de Emergencia es del 0,3-04% y en la UCIP entre el 13 al 20% (Anexo 8).

Alrededor del 2.5% de los pacientes que ingresan por emergencia son admitidos a la UCIP. Asimismo, alrededor del 1,8-2% de los pacientes hospitalizados en el instituto ingresan a la UCIP (Anexo 8).

Durante el 2009 al 2018 ingresaron a la UCIP 4,165 niños (4.12%). La estancia promedio en la UCIP fue de 13,8 días (5,5 – 17,6 días). El porcentaje de ocupación promedio fue de 96,1%, el intervalo de sustitución fue de 0,7, el rendimiento-cama fue de 19,8% y la tasa de reingresos fue de 2,5%. La mortalidad bruta promedio fue de 16,7% y la mortalidad neta fue de 16,5% (Anexo 9)

### **Características de los pacientes en la UCIP con ITS-CVC (2014 – 2019)**

Lamentablemente los datos del 2009 al 2013 no pudieron ser recuperados de la Oficina de Epidemiología por lo que las características de los pacientes con ITS-CVC en la UCIP se hará con los pacientes del 2014 al 2019.

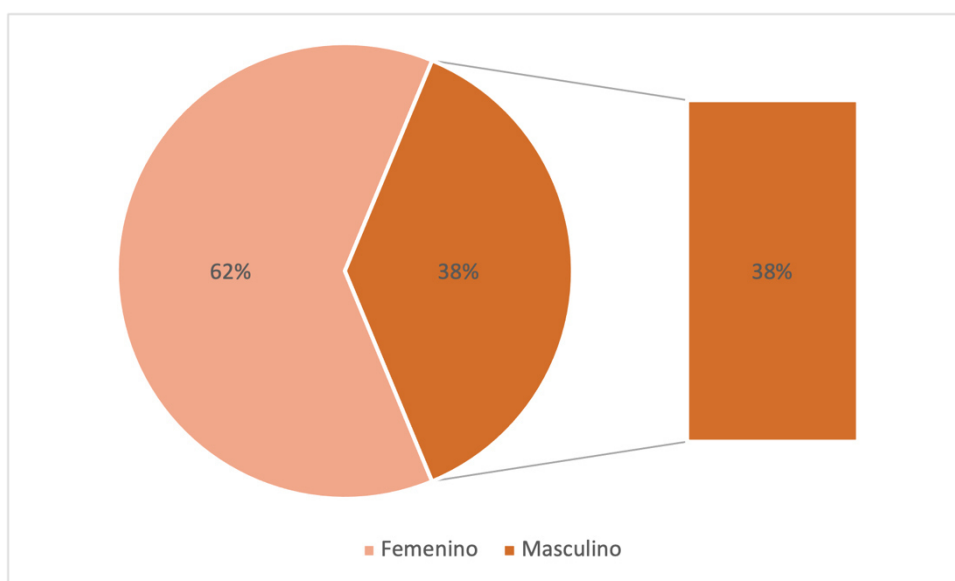
Durante el período de tiempo del 2014 al 2019 se reportaron 16 pacientes que presentaron ITS-CVC (Tabla 5). El 62% (n=6) fueron de sexo femenino (Fig.26). El 44% (n=7) fueron menores de 6 meses y el 31% fueron mayores de 5 años (Fig. 27). El promedio de estancia en la UCIP fue de 64 días (9 – 134 días). El tiempo promedio de permanencia del CVC fue de 39 días (2 - 47 días) y el tiempo promedio de exposición al CVC, antes de presentar infección, fue de 19.3 días (7– 46 días) (Tabla 5) (Fig. 28). La mortalidad neta fue de 37,5% (Fig. 29). A ninguno se le realizó cultivo de punta de catéter. A todos se les realizó un hemocultivo obteniéndose resultados positivos en todos (en uno no se pudo obtener el germen presente). Los patógenos encontrados fueron principalmente los gérmenes *Staphylococcus coagulasa-negativas*, bacilos Gram-negativos (enterococos) y *Candida* sp. (Tabla 11, 12).



Mes/Año	Edad (meses)	Sexo	Estancia en UCI	Tiempo de Exposición a CVC	Tiempo de Permanencia CVC
04/2014	3	F	23	8	20
08/2014	72 (6 años)	F	31	14	23
11/2014	6	F	38	27	28
01/2015	120(10 años)	F	37	23	37
02/2015	10	F	50	18	26
07/2015	2	M	9	15	24
09/2015	48 (4 años)	M	66	25	27
06/2016	3	M	35	24	28
07/2016	180 (15años)	M	44	13	37
12/2016	18	F	30	16	2
03/2017	2	F	47	12	47
05/2017	6	M	39	28	24
08/2017	192 (16años)	F	134	17	23
10/2017	10	F	31	15	15
03/2018	168 (14años)	F	62	46	46
02/2019	2	M	23	7	21

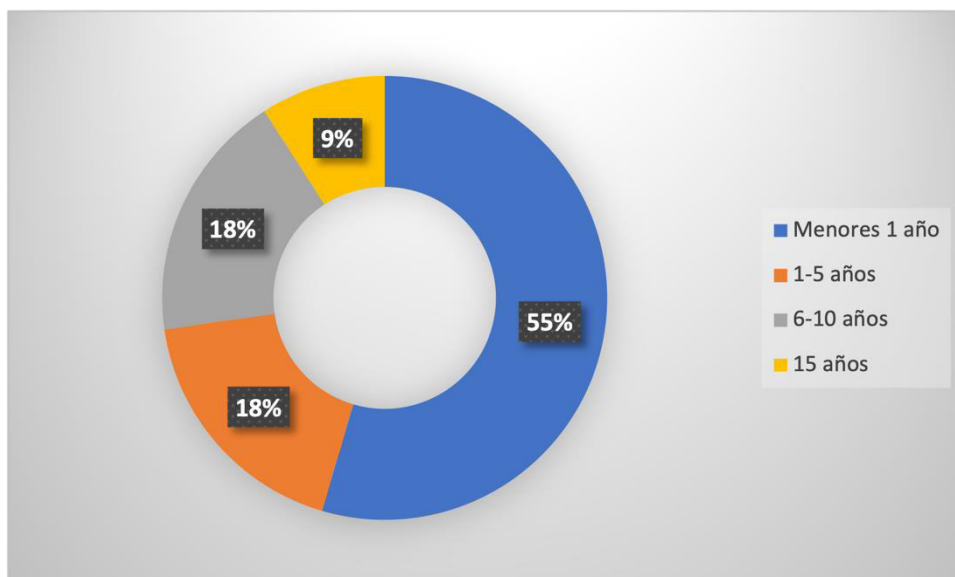
Fuente. Oficina de Epidemiología, INSN, Breña.

Tabla 5. Edad, sexo, estancia en la UCIP, tiempo de exposición y permanencia del CVC en pacientes con ITS-CVC, 2014- 2019.



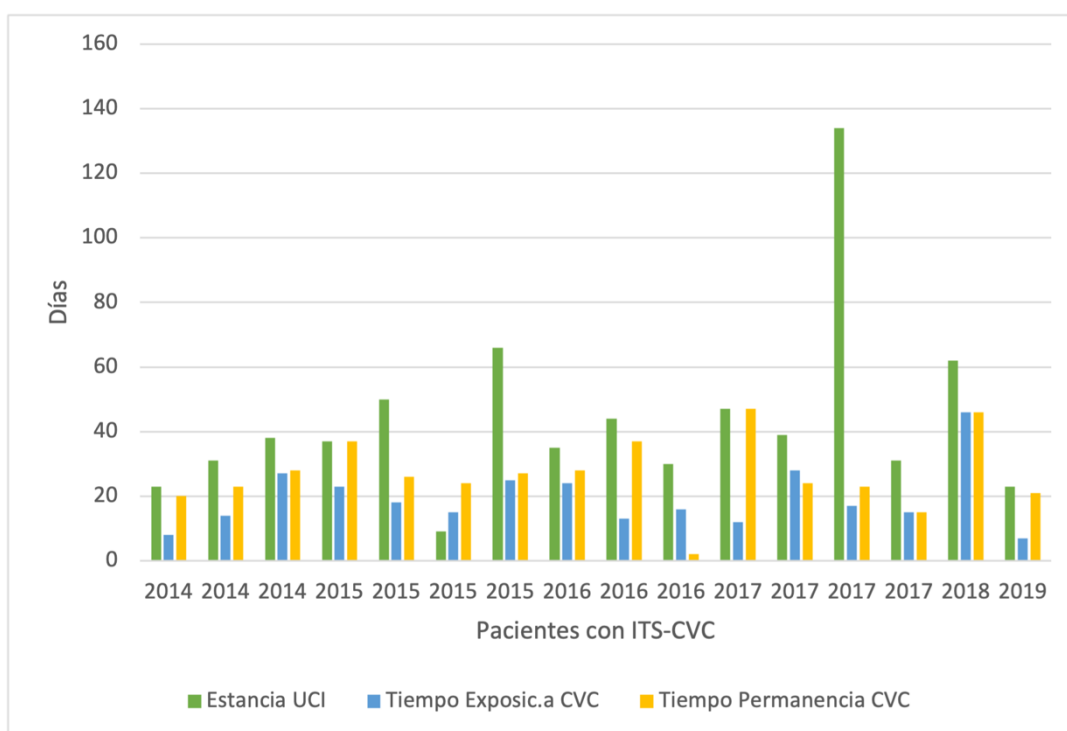
Fuente. Oficina de Epidemiología INSN/Breña.

Figura 26. Pacientes con ITS-CVC por género en la UCIP del INSN, 2014-2019.



Fuente. Oficina de Epidemiología INSN/Breña.

Figura 27. Pacientes con ITS-CVC por edades, UCIP, INSN, 2014-2019.



Fuente. Oficina de epidemiología/INSN/Breña.

**Figura 28. Estancia en la UCIP, tiempo de exposición al CVC y tiempo de permanencia del CVC de los pacientes con ITS-CVC, INSN, 2014-2019.**



Fuente. Oficina de epidemiología/INSN/Breña.

**Figura 29. Porcentaje de pacientes fallecidos con ITS-CVC en la UCIP /INSN, 2014-2019.**

Los principales diagnósticos *de ingreso*, los patógenos en los hemocultivos, el tiempo de permanencia del CVC y la mortalidad se consignan en la **Tabla 6**.

Hemocultivos (+)	Diagnósticos de Ingreso	Mortalidad	Tiempo permanencia de CVC
<i>Staphylococcus coagulasa-negativa</i>	Pio-tórax con fístula Desnutrición crónica		28
<i>Staphylococcus coagulasa-negativa</i>	TEC Traumatismo múltiple		37
<i>Staphylococcus hominis</i> (S. coagulasa negativa)	Neumonía / ICC		28
<i>Staphylococcus hominis</i> (S. coagulasa negativa)	Insuficiencia Cardíaca Congestiva (ICC)		21
<i>Staphylococcus aureus</i> (S. coagulasa positiva)	Neumonía no especificada + Sepsis	F	24
<i>Staphylococcus epidermidis</i> (S. coagulasa negativa)	Obstrucción intestinal		2
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	Neumonía + TBC miliar		23
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	Bronquiolitis		26
<i>Pseudomona aeruginosa</i> + <i>Klebsiella pneumoniae</i>	Encefalopatía Hipertensiva	F	23
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Shock hipovolémico		20
<i>Enterococcus faecalis</i>	Convulsión de recién nacido + Malformaciones congénitas del SNC	F	47
<i>Enterococcus faecium</i>	Shock hipovolémico		15
<i>Serratia marcescens</i>	Hipertensión endocraneana Tumor maligno		46
<i>Candida albicans</i>	PO peritonitis	F	37
<i>Candida sp.</i>	Obstrucción intestinal	F	2
Sin datos	Sepsis / Linfangioma	F	24

Fuente. Oficina de Epidemiología, INSN, Breña.

**Tabla 6. Diagnósticos, gérmenes en el hemocultivo, tiempo de permanencia del CVC y mortalidad en la UCIP, 2014-2019.**

**TASA DE INCIDENCIA DE INFECCIONES DEL TORRENTE SANGUÍNEO ASOCIADA A CATÉTER VENOSO CENTRAL (ITS – CVC), 2009 – 2019**

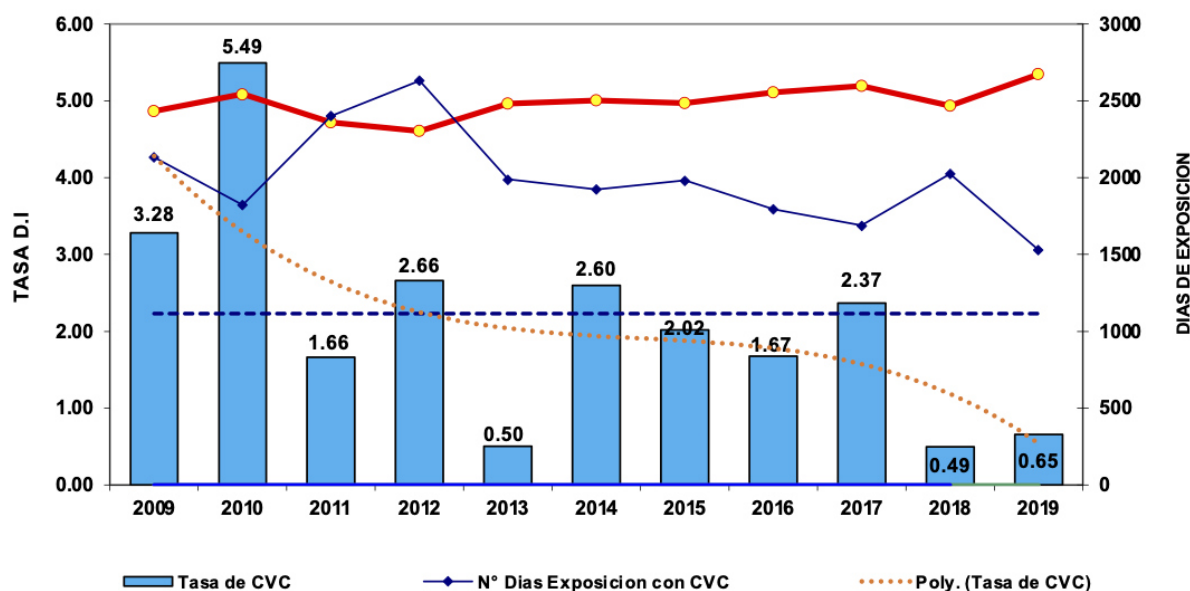
Durante el período de estudio, del 2009 al 2019, en la UCIP del INSN, se vigilaron 2,269 pacientes con CVC, equivalentes a 21,917 días de exposición al CVC. Presentaron infección al torrente sanguíneo asociada a CVC (ITS-CVC) **47** pacientes (Tabla 7). Las tasas de *incidencia de infecciones del torrente sanguíneo asociadas a CVC* por años se muestran en la Tabla 7 y en las Figura 30 y 31. El riesgo relativo (RR) fue de 0.02.

Año	N° días exposición con CVC	N° pacientes vigilados	N° ITS asociado a CVC	Tasa de CVC	Promedio histórico	Limite superior IC 99%
	A		b	b/a x 1000		
2009	2 134	216	7	3,28	2,23	4,87
2010	1 821	223	10	5.49	2,23	5,09
2011	2 403	267	4	1,66	2,23	4,72
2012	2 631	274	7	2,66	2,23	4,61
2013	1 988	174	1	0,50	2,23	4,96
2014	1 924	208	5	2,60	2,23	5,01
2015	1 981	188	4	2,02	2,23	4,97
2016	1793	189	3	1,67	2,23	5,11
2017	1688	168	4	2,37	2,23	5,20
2018	2 025	200	1	0,49	2,23	4,94
2019	1 529	162	1	0,65	2,23	5,35
<b>Total</b>	<b>21 917</b>	<b>2 269</b>	<b>47</b>			
Promedio	<b>1 992</b>	<b>206</b>	<b>4,3</b>	<b>2,13</b>	<b>3,23</b>	<b>4,98</b>

Fuente: Unidad de Epidemiología/ INSN / Breña

Tabla 7. Tasa de infecciones asociadas a CVC, por años, en la UCIP del INSN 2009 – 2018.

El promedio de *la densidad de incidencia de infecciones del torrente sanguíneo asociadas a catéter venoso central (ITS-CVC)* fue de **2,14** infecciones por 1 000 días-catéter. Se observó la mayor tasa de **5,49** infecciones por 1 000 días-catéter en el 2010 y la menor de **0,49** infecciones por 1 000 días-catéter en el 2018 (Tabla 7, Figura 30, 31,).



Fuente. Oficina de Epidemiología/INSN/Breña.

**Figura 30. Tasa de incidencia de Infección del Torrente Sanguíneo asociado a Catéter Venoso Central (ITS-CVC), por años, en la UCIP, INSN, 2012-2019.**

La tendencia de la evolución descendente de las tasas de densidad de incidencia de las ITS-CVC por años se observa en la curva polinómica en la Figura 31.

Fuente. Oficina de Epidemiología/INSN/Breña

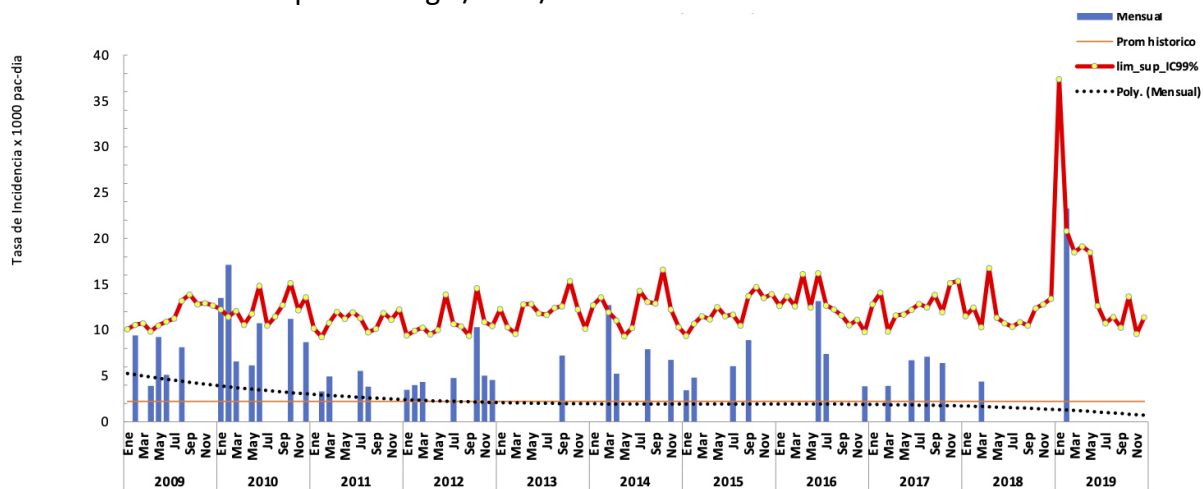
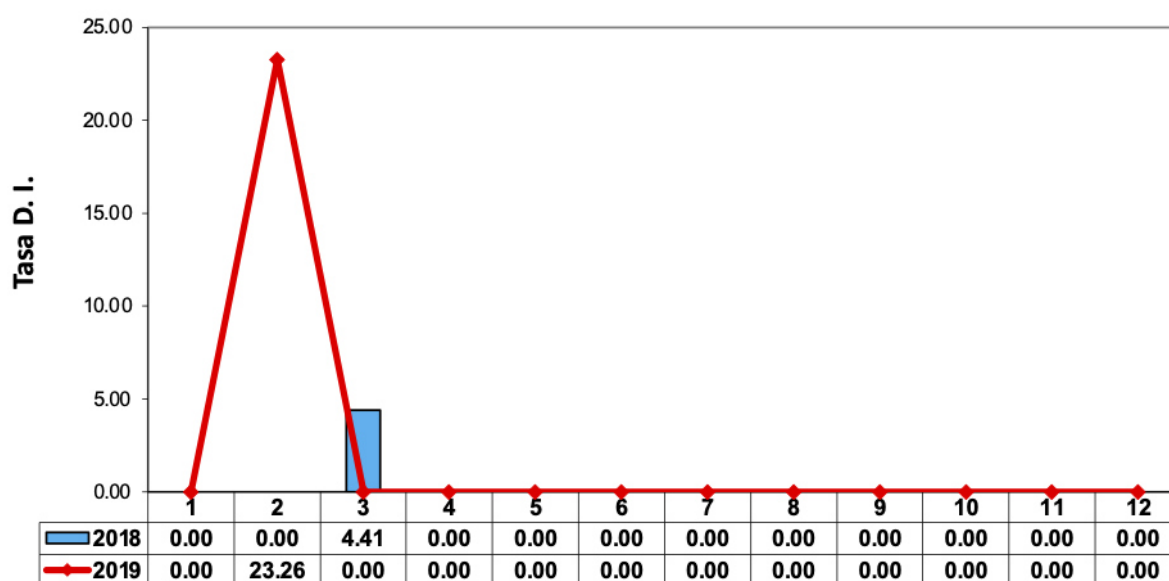


Figura 31. **Densidad de incidencia de Infección del Torrente Sanguíneo asociado a Catéter Venoso Central (ITS-CVC), por meses y por años, en la UCIP, INSN, 2009-2019.**

La observación de tasas de ITS-CVC cero en la mayor parte de meses del año se ve en la Figura 32 y en la Tabla 8,



Fuente. Oficina de Epidemiología/INSN/Breña.

**Figura 32. Tasas comparativas densidad de incidencia de ITS-CVC, por meses, UCIP, INSN, 2018-2019.**

Mes	N° días exposición con CVC	N° pacientes vigilados	N° ITS asociado a CVC	Tasa de CVC	Promedio histórico	Limite superior IC 99%
	a		b	$b/a \times 1000$		
Enero	171	18	0	0	2,23	11,55
Febrero	141	15	0	0	2,23	12,49
Marzo	227	22	1	4,41	2,23	10,32
Abril	70	17	0	0	2,23	16,79
Mayo	178	12	0	0	2,23	11,36
Junio	204	17	0	0	2,23	10,76
Julio	224	18	0	0	2,23	10,37
Agosto	198	16	0	0	2,23	10,39
Setiembre	218	17	0	0	2,23	10,48
Octubre	144	18	0	0	2,23	12,38
Noviembre	132	10	0	0	2,23	12,84
Diciembre	118	20	0	0	2,23	13,45
Total	2025	200	0	0,49	2,23	11,93

Fuente: Unidad de Epidemiología/ INSN / Breña

**Tabla 8. Tasas de ITS- CVC por meses en el año 2018, UCIP, INSN.**



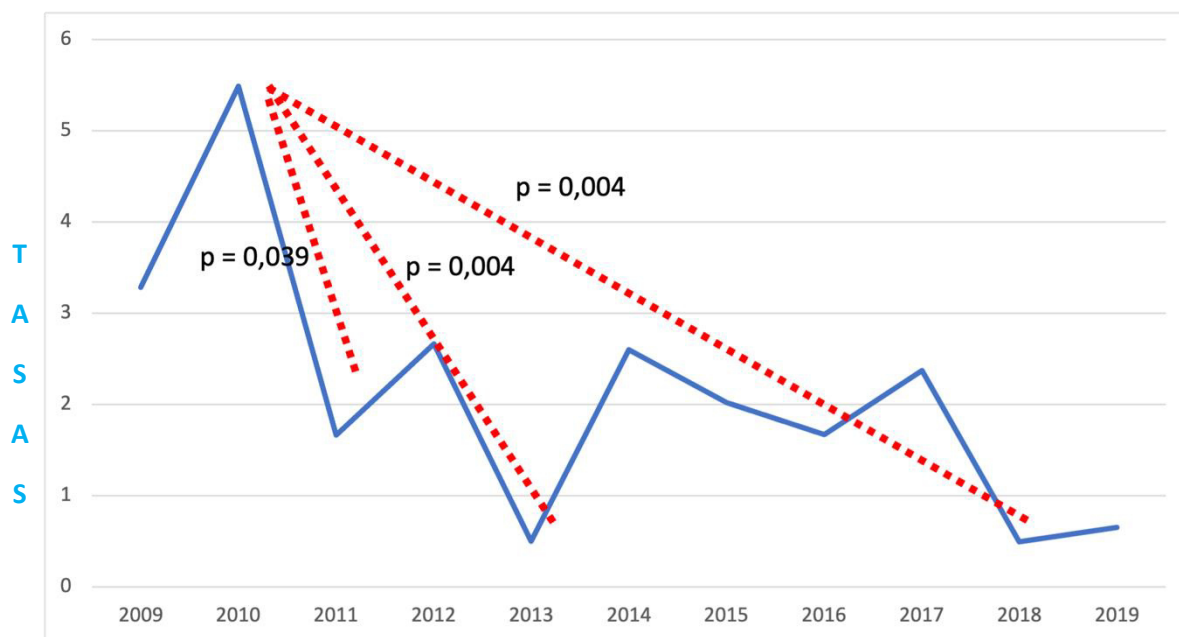
No se encontraron diferencias significativas entre las tasas de ITS-CVC del año 2009 y 2019 ( $p=0,103$ , IC 95%) ni en la comparación de los años 2010 y 2011 ( $p=0,039$ , IC 95%) (Tabla 9) (Fig. 33).

Se encontró diferencia significativa al comparar por inferencia las tasas de los años 2010 y 2018 ( $p=0,004$ , IC 95%) (Tabla 9, Fig.33).

Año	N° casos	N°personas-año	Tasas de Incidencia	Razón de tasa	IC 95.0% Limite Inf.-.Sup	p
2009 2019	7 1	2.134,000 1.529,000	3,28 0,54	5,015	0,644- 226,042	0,103
2010 2018	10 1	1.821,000 2.025,000	5,491 0,494	11,120	1,582- 482,594	0,004*
2010 2011	10 4	1.821,000 2.400,000	5,491 1,665	3,299	0,92-4,411	0,039*

\*  $p<0,05$  diferencia significativa

**Tabla 9. Valor de “p” por Inferencia. Comparación de tasas de incidencias de ITS- CVC de los años 2009 con 2019, 2010 con 2018, y 2010 con 2011, UCIP, INSN.**



*Significativo: valor  $p < 0,05$*

**Figura 33. Significancia y valores de  $p$  entre las tasas de ITS-CVC del año 2010 y los años 2011, 2013 y 2018.**

### **Tendencia de la Tasa de Incidencia de ITS-CVC en la UCIP del INSN del 2007 al 2009.**

Aunque para este estudio utilizamos los datos a partir del 2009, se considera relevante mencionar que la vigilancia de la incidencia de infecciones del torrente sanguíneo asociadas a catéter venoso central (ITS-CVC) en la UCIP del INSN se inició en el año 2007 reportándose una tasa de ITS-CVC de 10 infecciones por 1 000 días-catéter (Fig. 34, 35), relativamente más alta que las tasas encontradas en los reportes revisados en otros países. Del 2007 al 2009, además de la vigilancia epidemiológica, es importante recalcar que la disminución

de las tasas se debieron a la promoción de las medidas de bioseguridad hospitalarias tendientes al uso de materiales e insumos descartables, evitando la reutilización de los dispositivos, especialmente de los catéteres IV. Con estas medidas las tasas de ITS-CVC tendieron a disminuir hasta **5,33** infecciones por 1 000 días-catéter en el 2008 y a **3,28** por 1 000 días-catéter en el 2009 (Fig.36, 37).

Año	N° días exposición CVC	N° pacientes vigilados	N° ITS-CVC	Tasa ITS-CVC
	a		b	
2007	3 098	361	31	10.01
2008	2 250	247	12	<b>5.33</b>
2009	2 134	216	7	<b>3.28</b>
<b>2010</b>	1 821	223	10	5.49
2011	2 403	267	4	1.66
2012	2 548	267	7	2.66
2013	1 988	174	2	1.01

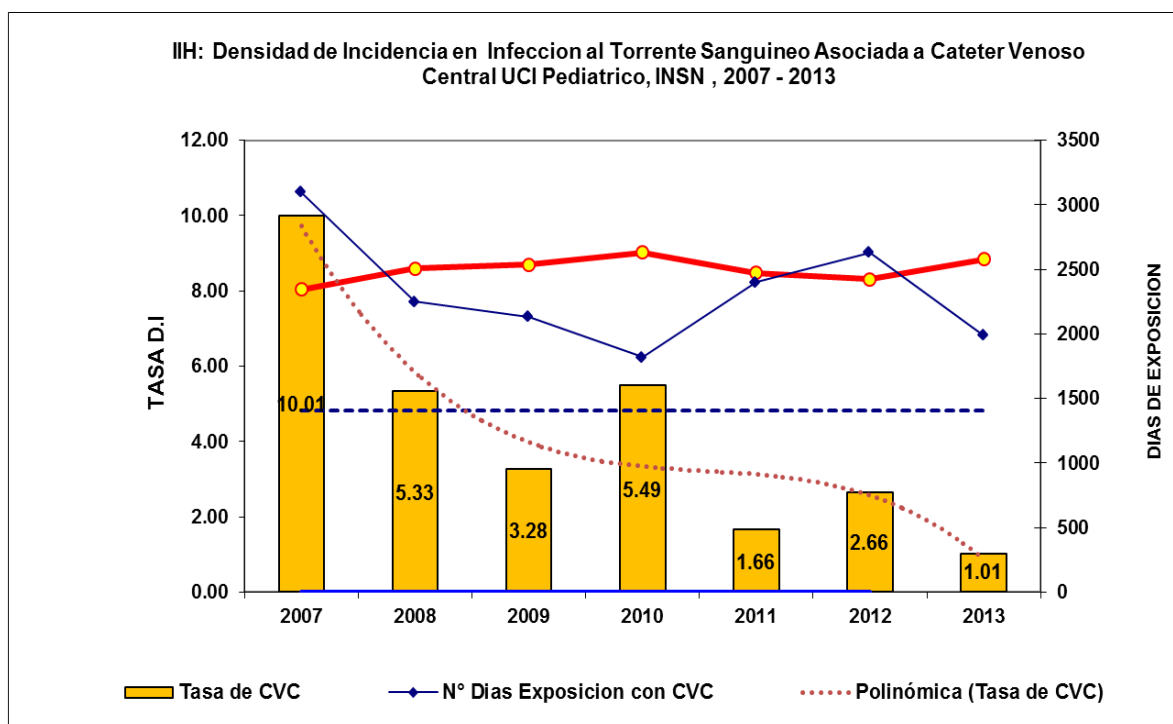
Fuente. Oficina de Epidemiología/UCIP/INSN/Breña

Tabla 11. **Tasas de ITS-CVC en la UCIP del INSN del 2007 al 2009.**

### ***Línea Basal pre-Proyecto (Enero – octubre 2010)***

Con la visita del Dr. Peter Pronovost en el 2009 a la UCIP del INSN, la unidad es invitada a participar al proyecto USAID/Perú/Calidad en Salud del MINSA. Se sugirió realizar una línea basal de las ITS-CVC's previo al inicio del proyecto, el cual se hizo de Enero a Octubre del 2010. Durante los 10 meses establecidos como línea basal del proyecto se siguieron a 190 pacientes con CVC, presentando ITS-CVC **9** de ellos, observándose una *tasa de ITS-CVC de 6,54*

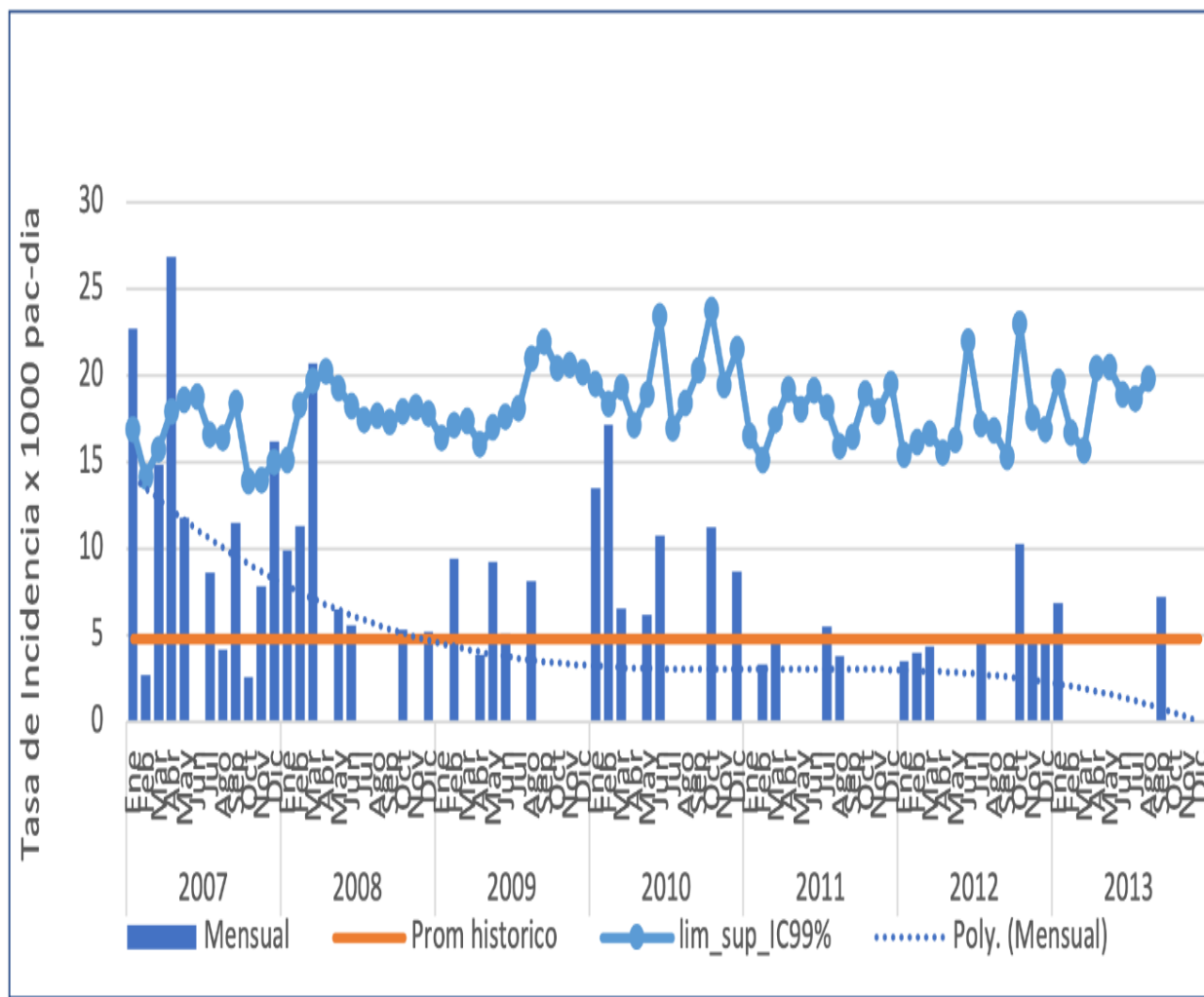
infecciones por 1000 días-catéter, pero reportándose una tasa de **5,49** infecciones por 1000 días catéter para todo el año 2010 (Fig.34).



Fuente. Oficina de Epidemiología /INSN/Breña.

Figura 34. Tasas de ITS-CVC por años en la UCIP del INSN, 2007-2013.

En la figura 35 se observan tasas de ITS-CVC por años y la curva polinómica que tiende a descender. Las tasas más altas se ven durante los primeros meses del año 2010, probablemente debidas a la remodelación de la UCIP. Los pacientes tuvieron que pasa al área de neurocirugía, más pequeña y hacinada, e inapropiada para cuidados críticos e intervenciones invasivas, reflejandose en un aumento en la tasa de ITS-CVC (**5,49** infecciones por 1 000 días catéter) (Fig.34, 35) en relación al año 2009.



Fuente. Oficina de Epidemiología INSN/Breña

Figura 35. Tasa de Densidad de Incidencia de ITS-CVC al inicio de la vigilancia, línea basal, y Proyecto “Infecciones Zero” en la UCIP del INSN, 2007 – 2013.

### **Proyecto “Infecciones Zero” (Noviembre 2010 – Agosto 2011)**

La implementación de las medidas estándar de bioseguridad, en forma progresiva y sistemática, señaladas en la Figura 36, con el apoyo de los altos niveles de decisión durante la duración del Proyecto “Infecciones Zero”, ayudaron a disminuir las infecciones asociadas a CVC. Se observa la caída de las tasas de infecciones asociadas a CVC de manera significativa.

## A. ITS- CVC Cero en la UCIP

### Implementación de Medidas

1. Higiene de manos
2. Desinfección de la piel con clorhexidina/alcohol
3. Barreras de protección del personal y paciente
4. Uso de la vena subclavia de preferencia
5. Remoción de CVC innecesario / Manipulación adecuada de líneas venosas.

### Requerimientos Mínimos para la Implementación de las Medidas

1. Materiales / Recolección de datos:
  - Disponibilidad de materiales
  - Recolección manual de datos
2. Entrenamiento + Test “stop ITS-CVC”
3. Lista de chequeo para inserción de CVC

### Intervenciones:

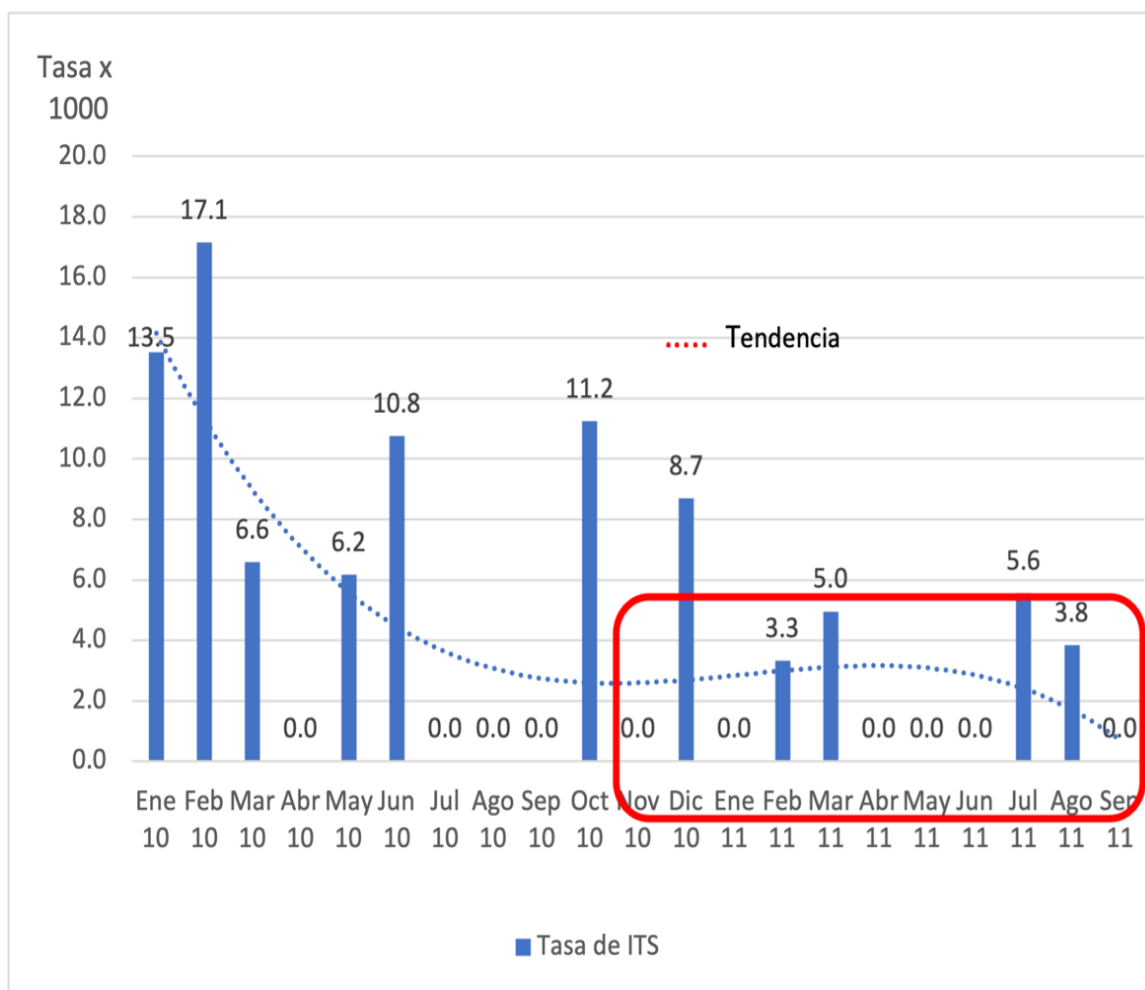
1. Prácticas para la prevención de ITS-CVC basadas en evidencias:
  - a. Lista de chequeo
  - b. Objetivos diarios
2. Coche para líneas venosas totalmente equipadas
  - a. Lista de inventarios

Fuente. Proyecto “Infecciones Zero”/UCIP/INSN.

### Figura 36. Medidas, requerimientos mínimos e intervenciones para disminuir las tasas de ITS-CVC a cero, UCIP, INSN, 2010-2011.

Durante los meses del proyecto se siguieron a 214 pacientes con CVC, 5 presentaron ITS, observándose una tasa de ITS-CVC de **2,64** infecciones por 1 000 días-catéter (Fig.37).

Se observó una disminución de la tasa de ITS en relación a los meses anteriores, no reportándose infecciones por CVC durante 5 meses del año (infecciones cero en noviembre 2010, y enero, abril, mayo y junio 2011). (Figura 37).

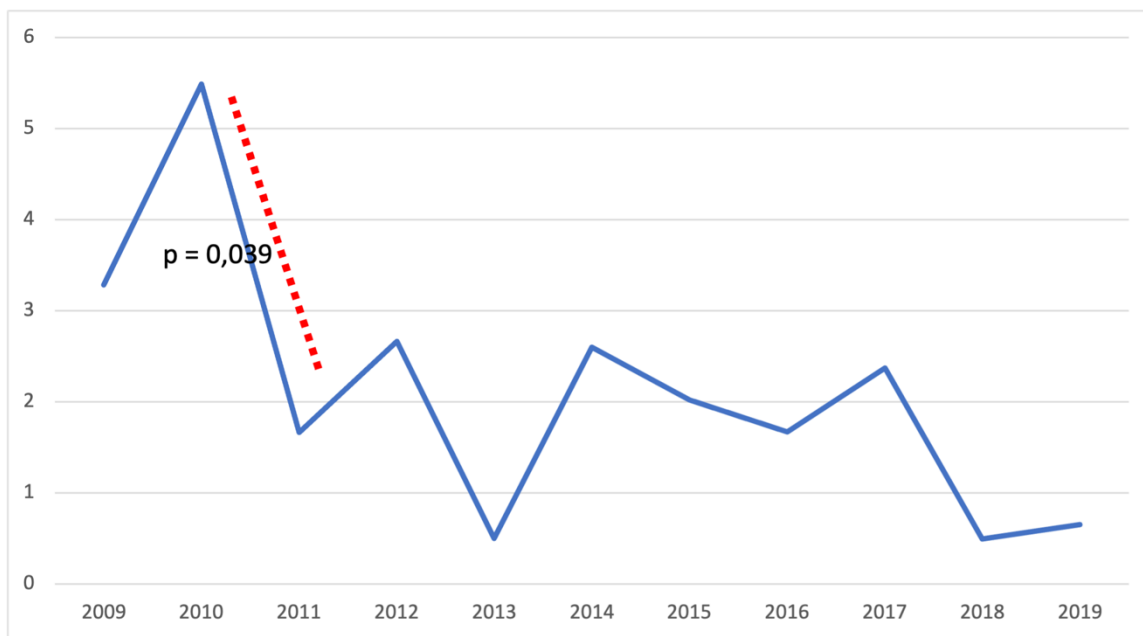


Fuente. Unidad de epidemiología/INSN/Breña. Proyecto “Infecciones Zero”-

**Figura 37. Proyecto “Infecciones Zero”: Tasa de Incidencia de Infecciones del Torrente Sanguíneo Asociadas a CVC (ITS-CVC) en la UCIP del INSN, Enero 2010-Setiembre 2012.**

La prueba no paramétrica de Wilcoxon mostró  $6,54 \pm 6,42$  vs  $2,64 \pm 3,12$  respectivamente con una  $p < 0,06$  señalando que no había diferencia significativa en la disminución de las tasas de la línea basal y del proyecto, probablemente por el tamaño pequeño de las muestras.

Al comparar las tasas de incidencia por inferencia del año 2010 y 2011, se encuentra que se observa una diferencia significativa con una **p de 0,039** (IC 95%) (Fig.38, Tabla 9).



*Significativo: valor  $p < 0.05$*

**Figura 38. Significancia y valores de p entre las tasas de ITS-CVC del año 2010 y del 2011, UCIP, INSN.**

Se colocaron más catéteres en la Vena Subclavia (60 vs. 4) una vez iniciado el proyecto (Fig.39). No se presentaron más infecciones en los niños en las colocadas en la Vena Femoral que en las insertadas en la yugular o subclavia, a diferencia de lo que se observa en las UCI's de adultos. El promedio de inicio de



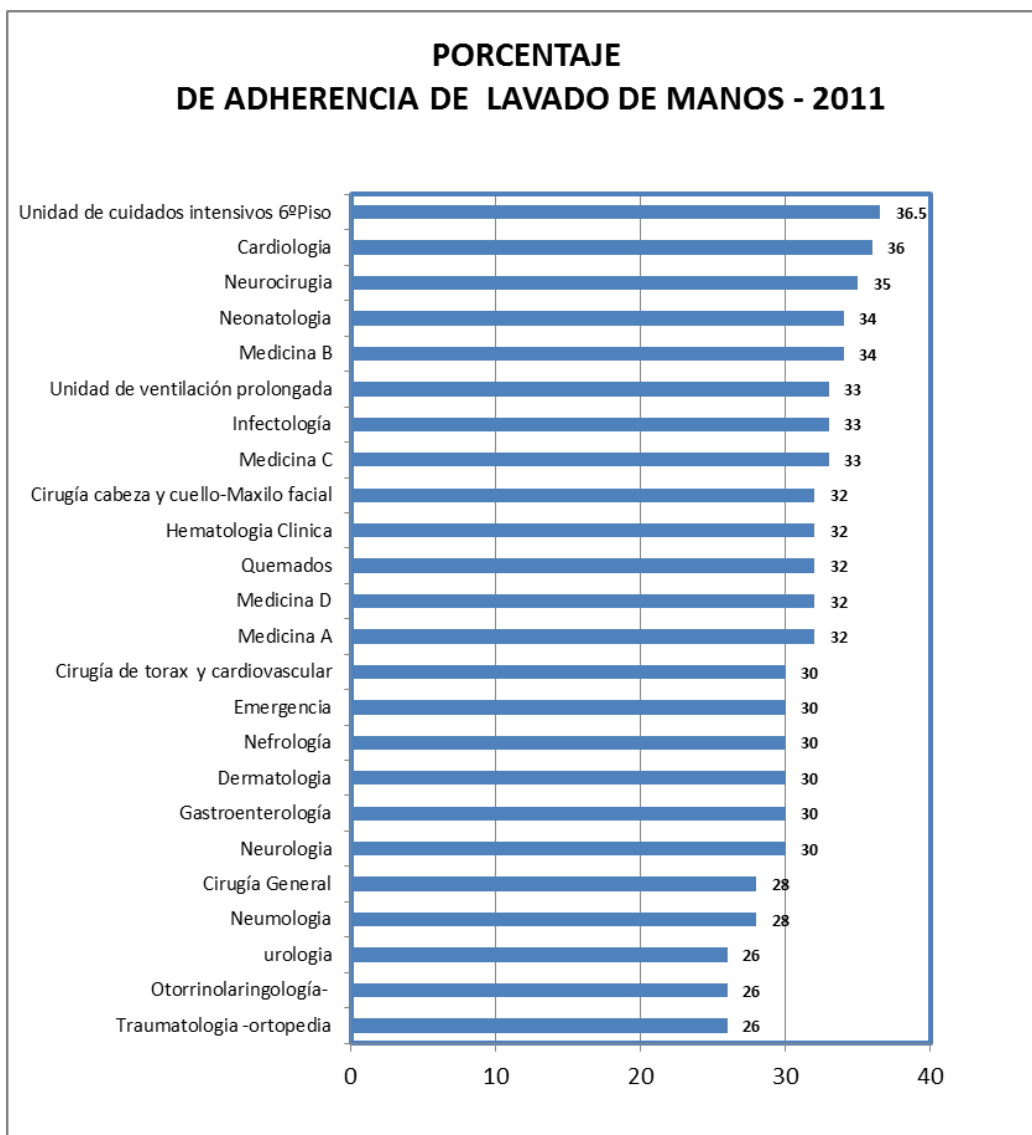
ITS después de la inserción del CVC fue de 16 días (rango de 6-30 días). Solo un paciente falleció después de tener 30 días un CVC. Los gérmenes encontrados en hemocultivo y en punta de catéter fueron *Staphylococcus coagulasa negativa* y *Cándida albicans*. En el paciente fallecido se aisló en el hemocultivo *Burkholderia cedacia* (Nakachi, 2012).



Fuente. UCIP/INSN/Breña

**Figura 39. Sitios y número de inserciones de CVC's durante el Proyecto "Infecciones Zero" en la UCIP, INSN, Noviembre 2010-Agosto 2011.**

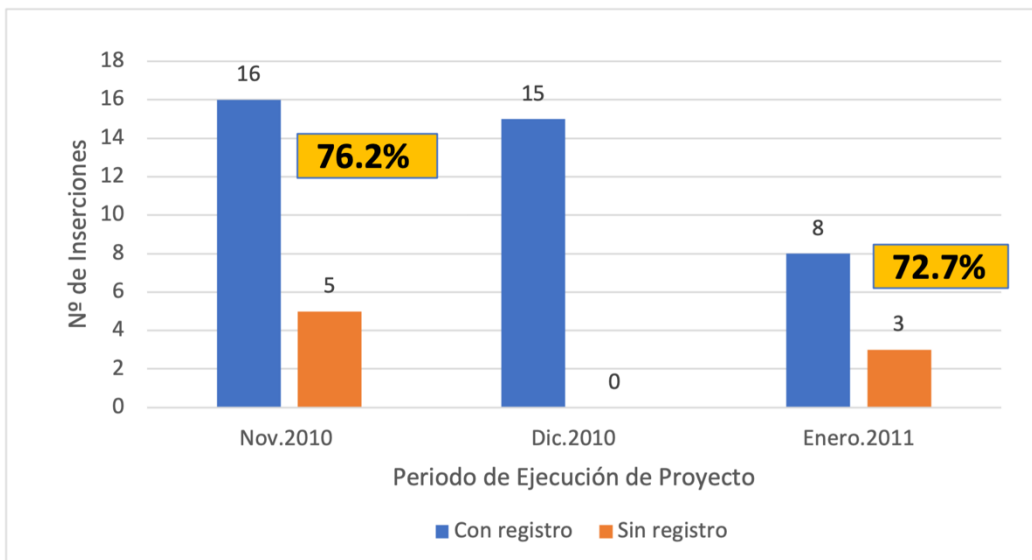
El porcentaje de adherencia al lavado de manos del personal de salud en la UCIP y en los otros servicios del INSN en el 2011 se muestra en la Fig. 40.



*Fuente.* Oficina de Epidemiología/INSN/Breña.

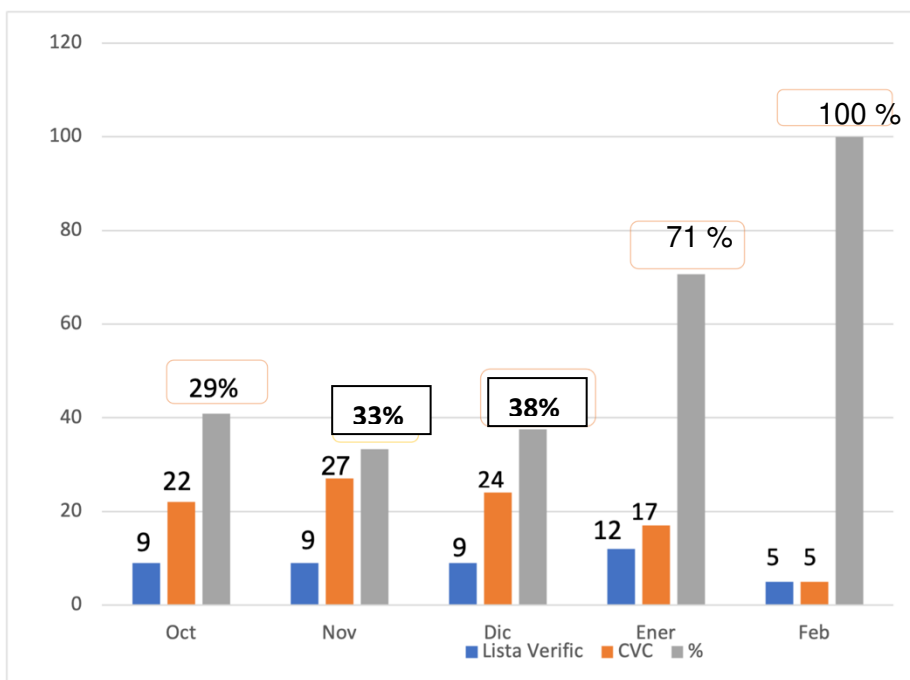
**Figura 40. Porcentaje de adherencia al lavado de manos del personal de salud en la UCIP y en los otros servicios del INSN, 2011.**

El porcentaje de inserciones del CVC con lista de verificación por enfermería se muestran en las Figuras 41 y 42.



Fuente. UCIP/INSN/Breña.

Figura 41 . Porcentaje de inserciones de CVC con Lista de verificación ejecutada por enfermería, UCIP, INSN, Nov.2010-Enero 2011.



Fuente. UCIP/INSN/Breña.

Figura 42. Porcentaje de CVC colocados con Lista de verificación ejecutada por enfermería, UCIP, INSN, Octubre 2011-Febrero 2012.

Los factores de riesgo significativos resultantes en infecciones del torrente

sanguíneo asociadas al CVC fueron: desnutrición en el paciente (1,7 - 7,6, IC 95,  $p=0,003$ ) y la inserción de catéteres de múltiples lúmenes (2,9-14,0. IC 95,  $p=000$ ) (Aburto et al. 2011).

Las principales complicaciones durante la inserción del CVC se muestran en la Figura 43 :

<i>Complicaciones durante la Inserción del CVC</i>
<i>Punción arterial</i>
<i>Ubicación anómala de CVC</i>
<i>Neumotórax</i>
<i>Trombosis venosa profunda</i>
<i>Tumefacción MI</i>
<i>Acceso Difícil</i>
<i>Hematoma zona colocación CVC</i>

*Fuente.* UCIP/INSN/ Breña.

**Figura 43. Complicaciones durante la inserción del CVC, UCIP/INSN, 2011.**

En la Tabla 10, se observan dos ejemplos de pacientes con sepsis según las medicinas, insumos utilizados y procedimientos de laboratorio y de imágenes

utilizados, sin especificar la estancia hospitalaria ni el resultado. Aquí solo se muestra el costo de la atención del paciente con sepsis sin incluir los costos de personal y de servicios del instituto, ni el gasto de bolsillo del familiar de paciente.. El costo para una sepsis en UCIP fluctúa aproximadamente entre 11,000 a 21,000 soles (\$ 3,064 a \$ 5, 850, a 3,59 soles el dólar).

MEDICINAS (Soles)	INSUMOS (Soles)	PROCEDI MIENTOS (Soles)	LABORATORIO (Soles)	IMÁGENES (Soles)	TOTAL (Soles)	DIAGNÓSTICOS
9,342.3	6,866.98	0	2,218.35	220	18,697.63	A159 Tuberculosis respiratoria no especificada
15,564.72	7,169.56	31,62	2,925.63	234,83	25,976.36	A199 Tuberculosis miliar, sin otra especificación
10,516.21	6,630.19	0	3,704.82	125,61	21,026.83	A419 SEPTICEMIA, no especificada
3,546.9	4,900.57	0	1,957.2	282,11	10,691.78	A419 SEPTICEMIA, no especificada
3,065.58	6,399.06	55,44	1,949.11	130	11,649.19	J 180 Bronconeumonía, no especificada
14,967.6	5,782.12	0	2,464.11	164,4	23,428.23	K566 otras obstrucciones intestinales y las no especificadas
14,851.68	14,407.76	3,58	5,921.72	372,56	35,607.30	K566 otras obstrucciones intestinales y las no especificadas
3,277.05	6,944.47	0	3,597.14	312,56	14,181.22	R579 choque, no especificado

Fuente. Oficina de Economía/INSN/ Breña

**Tabla 10 . Ejemplo de pacientes con sepsis y los costos desglosados de la atención en el INSN, 2011.**

En un trabajo realizado en el 2011 se estimó que el costo promedio para los pacientes con ITS-CVC en la UCIP del INSN fue de 37,596 soles (\$3 800) con estancia en UCI promedio de 14 días. Con una estancia en UCI menor (11 días) se estimó que pudieron prevenirse nueve ITS-CVC, con un costo estimado de 338 364 soles (\$ 94 252 dólares americanos, 3,59 soles/dólar) por año ( Nakachi 2017).

El proyecto en el Perú se denominó “*Infecciones Zero*” y los resultados se presentaron en la 29° Conferencia Internacional de la Society for Quality in Health Care (ISQUA) en Ginebra, Suiza (Nakachi 2012) (Fig.44).

Posterior a la finalización del proyecto se ha tratado de seguir supervisando y monitoreando la continuación de las intervenciones implementadas y la tendencia de las tasas de infecciones por CVC (Nakachi et al. 2014, 2017, 2019).



**Figura 44 .Presentación de los resultados del Proyecto “Infecciones Zero” en la29° Conferencia Internacional de la Society for Quality in Health Care (ISQUA) en Ginebra, Suiza, Octubre 22, 2012.**

## CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN

El enfoque moderno basado en evidencia para la prevención y el control de las infecciones enfatiza que ningún tipo de institución de salud en cualquier país (desarrollado o en desarrollo) puede decir que está libre del riesgo de infecciones (WHO 2011; Allegranzi et al. 2011). En la UCIP del INSN se observó claramente esta tendencia.

En nuestros pacientes no siempre se presentaba la clínica clásica de ITS-CVC con fiebre y escalofríos poco después de la inserción del catéter. El rango de presentaciones clínicas de infecciones era amplia, especialmente en los infantes y niños pequeños, y la mayoría de los episodios de fiebre no se asociaban a anomalías visibles en el sitio de inserción del catéter. Muchos pacientes en quienes se sospechaba que tenían infección del torrente sanguíneo asociada a catéter no se encontraban hallazgos de hemocultivos positivos ni cultivos de punta de catéter. La confirmación se dificultaba pues en nuestros niños usualmente no estaban disponibles los cultivos de punta de catéter, la sensibilidad de los cultivos era baja por el menor volumen de sangre de las muestras, y los antibióticos raramente eran retirados en el tratamiento (Randolph et al. 2005).

Como en todas las unidades pediátricas el acceso vascular es difícil en niños, especialmente en los recién nacidos. Tienen menor función inmunitaria y mayor fragilidad en la piel que ofrece poca protección como barreras contra las infecciones. Las características únicas de los niños los colocan en un riesgo significativamente alto de hacer infecciones del torrente sanguíneo asociadas a la inserción de catéteres venosos centrales y periféricos y a mayor mortalidad (Advani et al. 2011).

Otro factor era que no se reconocía que las infecciones del torrente sanguíneo adquiridas en los hospitales son iatrogénicas y en su mayoría prevenibles. Las infecciones impactaban significativamente en la mortalidad y morbilidad de los pacientes. A pesar de la magnitud de los problemas que se presentaban con las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a la inserción

de catéteres venosos centrales (ITS-CVC), existían relativamente pocos estudios para determinar la efectividad de las estrategias para disminuir las infecciones en niños.

Al igual que en los últimos estudios reportados, al igual que en la experiencia propia de la unidad, experimentamos que solo el optimizar las prácticas en la inserción del CVC no eliminan la ITS-CVC en los niños.

Miller reportó una disminución de 43% de las ITS-CVC al estudiar el uso de paquetes (“bundles”) relacionados a la inserción del catéter y al mantenimiento del CVC, pero concluyó que, en niños, a diferencia de los adultos, solo maximizar el paquete para la inserción del CVC no es suficiente para disminuir las infecciones. Determinó que tienen mayor relevancia los problemas derivados del cuidado y el mantenimiento diario de las líneas venosas y requerían ser mejor definidos (Miller et al.2010).

Nuestro estudio demuestra que las medidas básicas de bioseguridad basadas en evidencia son los pilares para el control de las infecciones asociadas al torrente sanguíneo, y ayudan a disminuirlas significativamente. Se puede observar también que para lograr cambios positivos importantes se requiere del monitoreo y supervisión constante de las intervenciones.

Sin embargo hay cada vez hay más estudios que reconocen que las estrategias que se enfocan en las prácticas multidisciplinarias y multifacéticas concertadas son más efectivas en reducir las tasas de ITS-CVC, especialmente en pediatría (Thorburn 2012).

En el estudio realizado en hospitales del National Healthcare Safety Network (NHSN) encontraron que solo cuando una UCI tiene políticas de “bundle” asociado a monitoreo de la “compliance” (conformidad) del 95%, pueden reducirse las tasas de ITS-CVC en forma significativa. Son cruciales pues el monitoreo constante y la elevada “compliance” en forma constante (Furuya et al. 2011).

**Promoción de las medidas de protección personal y adecuada preparación del staff**



Por definición las infecciones asociadas al cuidado de la salud (IACS) no solo afectan a los pacientes, sino también a los trabajadores de la salud. La promoción de las medidas protectoras y las mejores prácticas deberían estar entre las prioridades claves para disminuir la carga por las IACS. Principalmente para la protección del paciente, pero también del personal, se decidió realizar las inserciones programada de catéteres venosos en las salas de operaciones y no en los ambientes de la UCIP. Esto llevó a una disminución muy significativa de las ITS-CVC. Solo las inserciones de CVC de emergencia o nocturnas necesarias se realizan en la unidad por el intensivista de guardia.

La educación del staff y el desarrollo adecuado de sus habilidades es un elemento importante en el enfoque multidisciplinario contra las infecciones. Gran parte de las infecciones asociadas a la inserción del CVC fueron debidas a las inserciones realizadas por los residentes o por el staff nuevo ingresante. (Ministerio de Salud, 2015, 2020; WHO 2011).

### **Ahorro potencial en costos: Prevención y control de infecciones**

Aunque el estudio de costos realizado por la ingeniera asesora en la unidad demuestra que con las medidas adoptadas y la disminución de la estancia de los pacientes resultaba en un ahorro anual significativo, una de las limitaciones del estudio es que no se pudo realizar un estudio confiable y realista de los costos. A pesar de la mejora significativa en las tasas de ITS-CVC, estas todavía permanecen como una carga sobre los pacientes y familiares y sobre la sociedad.

De hecho las mejores estrategias sugeridas en los diversos trabajos son las iniciativas del manejo continuo de la prevención y control de las infecciones y del cuidado de bajo costo de las ITS-CVC. A la vez, en la prevención, reportan el ahorro potencial en los costos del manejo del cuidado de ITS-CVC. Los estimados de costos y diferencias de estancia atribuibles a las ITS-CVC pediátricas indican un gran potencial en el ahorro en costos asociados a la reducción de las tasas y al mejor cuidado del manejo de las ITS-CVC.

En el estudio realizado en Arkansas, sobre ITS-CVC en niños, reportan un costo promedio atribuible de \$55 646 (en dólares del 2011) y una estancia hospitalaria promedio de 19 días (Goudie et al. 2014), bastante diferente al estimado para nuestra unidad de 37,596 soles (\$3 800) con estancia en UCI promedio de 14 días.

Se reportan muchos estudios sobre el uso de tecnologías que consideran podrían disminuir las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a la inserción y al cuidado de los catéteres venosos centrales que considero vale la pena mencionarlas como el uso del ultrasonido, el sellado del CVC con antibióticos (ALT), uso de clorhexidina en la antisepsia de la piel, heparinización del catéter, sellado del catéter con taurolidina 2%, y catéteres impregnados con antibióticos.

Para entender la razón de estas medidas es importante entender la dificultad en la inserción en los niños y la patogenia de las infecciones producidas por los catéteres.

### **Uso del ultrasonido para la inserción del CVC**

Varios estudios clínicos aleatorizados (ECA) demuestran que las inserciones de los CVC's pueden realizarse mediante el uso del ultrasonido como guía con mejores resultados que la inserción basada únicamente en puntos anatómicos de referencia, reduciendo las complicaciones inmediatas, como las punciones múltiples, la punción arterial o el neumotórax. Adicionalmente, disminuye el tiempo necesario para la inserción exitosa de la vena y se incrementa el número de CVC's insertados en el primer intento. Aunque su uso todavía es controversial es probable que la técnica guiada por ultrasonido se convierta en un estándar de cuidado en la práctica clínica (Fig. 45, 46, 47) (Hernández-Castañeda B, 2017; Caballero AF, 2018,)

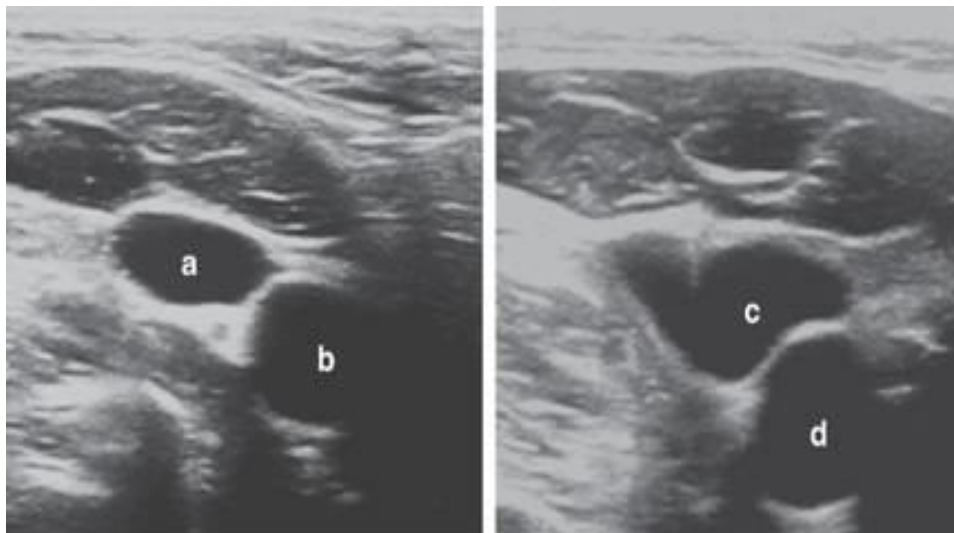
Para el uso de la ecografía en la inserción del CVC es necesario tener en cuenta 3 factores: 1) disponibilidad del equipo, 2) falta de entrenamiento del personal, 3) costos de mantenimiento y entrenamiento. NICE (National Institute

for Clinical Excellence) del reino Unido realizó un meta-análisis reportando un ahorro de 2,000 libras esterlinas por cada 1,000 vías venosas centrales insertadas. En el RU se colocan 200.000 vías centrales cada año representando un ahorro aproximado de 400.000 libras por año (US \$748 646), no incluyendo los costos de mantenimiento y entrenamiento, entre otros (Francisco-Alvarez 2011; Enriquez 2017).



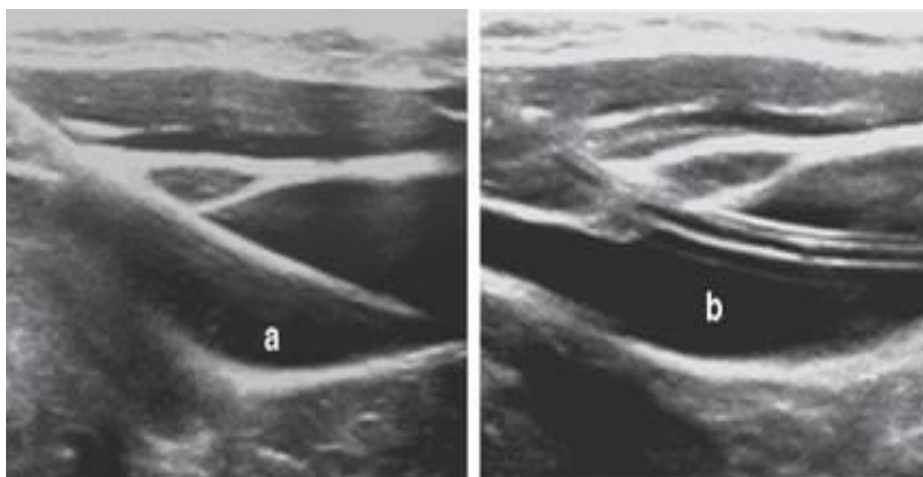
Fuente: Francisco Alvarez (2011) Revista Médica Clínica Las Condes/Chile.

**Figura 45. Inserción del CVC guiada por ultrasonido.**



Fuente. Enríquez-Vidal, et al., 2017/México.

**Figura 46. Corte transversal. a. Vena yugular interna derecha (posición anterolateral). b. Arteria carótida común derecha. c. Vena yugular interna derecha en colapso por presión. d. Arteria carótida común derecha.**



Fuente: Enríquez-Vidal, et al., 2017/México.

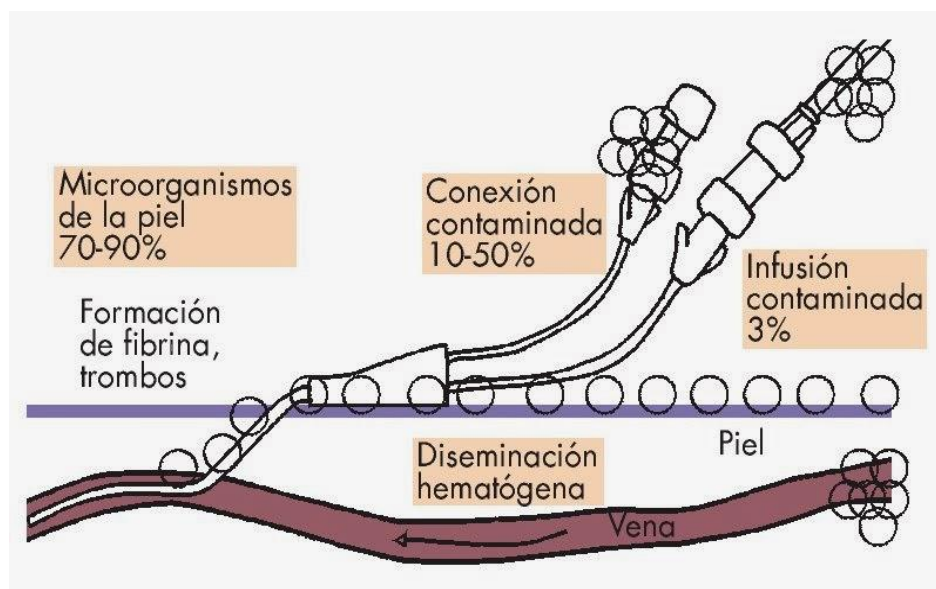
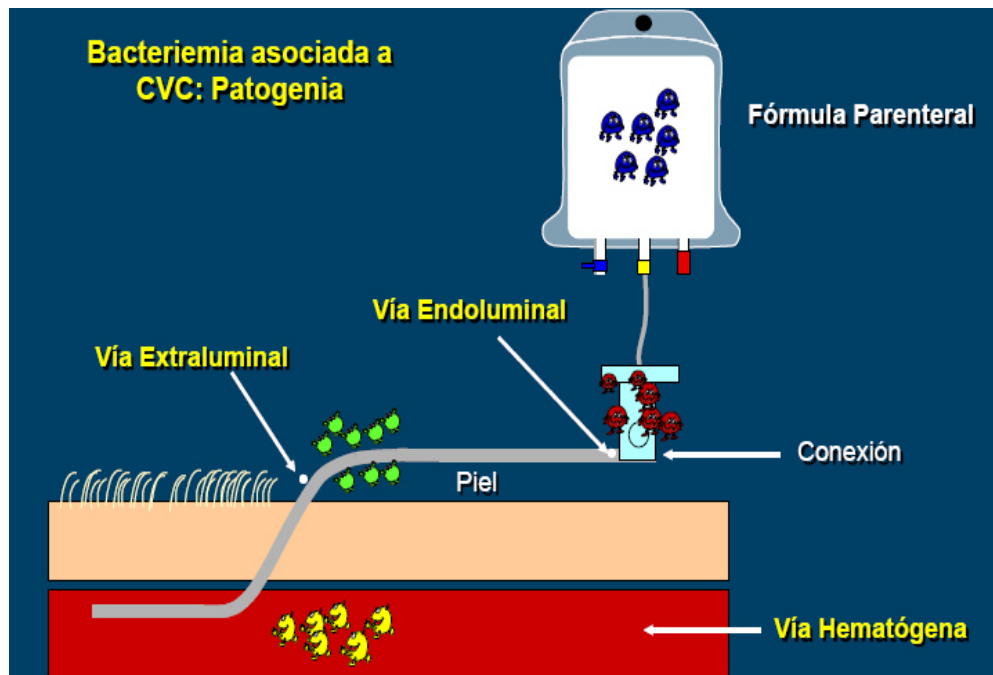
**Figura 47. Corte longitudinal. a. Paso de guía a través de vena yugular interna. b. Catéter venoso central en luz de vena yugular interna.**

## **Patogénesis de las infecciones asociadas al CVC**

La patogénesis de las infecciones asociadas al CVC es multifactorial y compleja que resulta principalmente del procedimiento de inserción y del uso y mantenimiento posteriores de la línea y las conexiones. Aunque se sabe que los gérmenes colonizan las superficies de los catéteres y desarrollan biopelículas que pueden llevar a ITS-CVC, la relación de estas con los síntomas y los resultados de los pacientes todavía no está muy claro (Fig. 48) (Zhang et al. 2011).

Las ITS-CVC se originan de organismos contaminantes del eje del catéter. Estos subsecuentemente crecen dentro de una capa de biopelícula luminal que se desarrolla rápidamente dentro de las 24 horas de la inserción del catéter.

La migración extraluminal de organismos superficiales de la piel en el sitio de inserción hacia la punta del catéter resulta en infección durante los primeros días de la inserción del CVC. Después de la primera semana de cateterización, la vía más frecuente de contaminación ocurre intraluminalmente por una inadecuada manipulación de las conexiones, y menos frecuentemente, por la siembra hematogena de un foco distante de infección o por la contaminación de los líquidos y medicinas infundidas (Fig.48) (Chu et al., 2012).



*Figura 48. Contaminación por microorganismos y patogenia por vías extraluminal, vía endoluminal o vía hematogena de las infecciones / bacteriemias asociadas al CVC.*

Una variedad de bacterias Gram-positivas y Gram-negativas, además de hongos, son los responsables de las ITS-CVC. Los estafilococos, especialmente los *Staphylococcus epidermidis* y otros estafilococos coagulasa-negativas, son los que causan la mayoría de las infecciones en los catéteres temporales y en los implantados en forma permanente. Normalmente estos gérmenes viven en armonía balanceada en forma natural en la piel y mucosa de las personas, formando el mayor componente de la microflora cutánea. Raramente causan infección, pero en apropiadas condiciones clínicas, especialmente cuando se requiere de un dispositivo médico como el CVC, los estafilococos coagulasa-negativos usualmente se asocian a IT-CVC, resultando en el aumento de gastos hospitalarios, morbilidad y mortalidad ( Anexo 11) (von Eiff, et al. 2005).

Los microorganismos más frecuentes fueron los *Staphylococcus* coagulasa negativos (Anexo 11). Los factores de riesgo más frecuentes fueron inserción del catéter sin barreras estériles, dificultades durante la colocación, colonización bacteriana del sitio de inserción, localización de la vía en la vena femoral, nutrición parenteral total, transfusiones, permanencia del catéter por más de 7 días, diagnóstico, edad, y peso del paciente, inmunosupresión. (Castellar-Charry, et al., 2019).

Aunque los catéteres no tunelizados se infectan rápidamente por colonización microbiana a lo largo de la superficie externa de la flora de la piel, la infección de los CVC tunelizados usualmente son causados por colonización intraluminales, infecciones del túnel que raramente progresan hacia las ITS-CVC. (Fig. 49) (Chu et al.,2012).

Los factores de riesgo a tomar en cuenta se relacionan al tipo de materiales de los catéteres, la silicona y el poliuretano, que producen iones en los tejidos circundantes y en las propiedades de adhesión de los gérmenes induciendo la formación de biopelículas bacterianas altamente resistentes a los agentes antimicrobianos (Urrea 2003; Londoño et al. 2011; Céspedes et al.2006).

Aunque el uso de estrictas técnicas de asepsia en la manipulación del CVC se ha probado que disminuye la incidencia de ITS-CVC, desafortunadamente aun así puede ocurrir sepsis. Aunque en la práctica, la antibioterapia es efectiva, al hacerse el examen en detalle a menudo se observa pobre eliminación de los organismos dentro de la capa de la biopelícula debida a una penetración inadecuada del antibiótico, muchas veces resultando en la remoción del CVC como último recurso (Urrea 2003).

Cuando se requiere evidencia confirmatoria de que el catéter es la fuente de la infección, sea para removerlo o iniciar antibioterapia, aunque usualmente esto es muy difícil en el paciente pediátrico, pruebas confirmatorias que incluyen el cultivo de la punta de catéter, hemocultivos cuantitativos, o el tiempo diferencial para la positividad (“Differential Time to Possitivity” – DTP) de hemocultivos obtenidos de diferentes sitios. En pacientes oncológicos con un DTP  $\geq$  150 minutos la especificidad es de 100% y la sensibilidad de 89% para ITS-CVC (Wolf et al. 2013) ( Anexo 12).

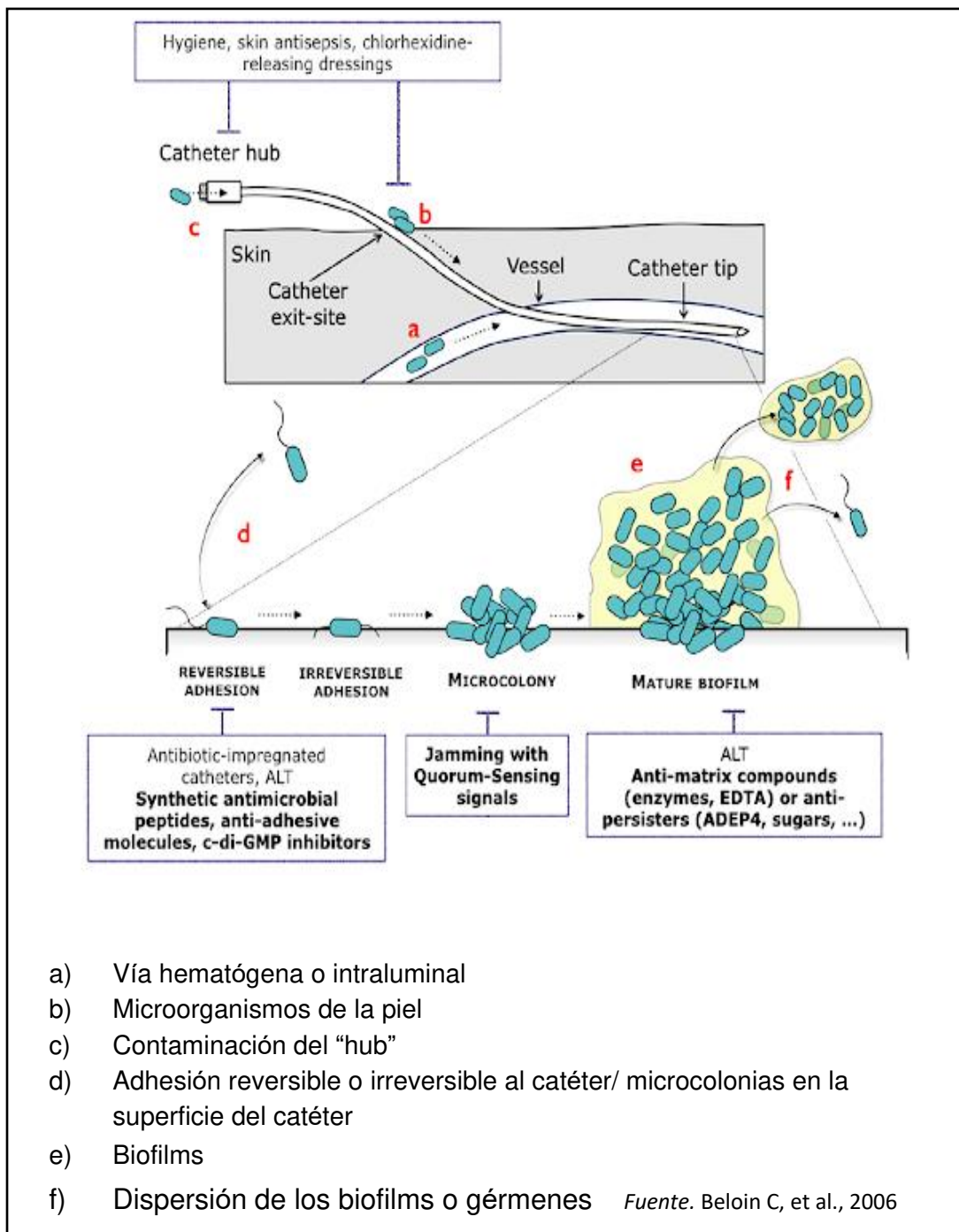
El riesgo de infecciones en los pacientes de la UCIP es alto debido a la necesidad del uso de intervenciones invasivas antes mencionadas para su diagnóstico y tratamiento. Estos dispositivos permiten que los organismos evadan las defensas naturales del huésped resultando en infecciones graves. Adicionalmente, en los pacientes críticos a menudo coexisten desórdenes metabólicos y disfunciones orgánicas sistémicas. El desarrollo de organismos resistentes a los antibióticos resulta en mayor dificultad para su control. Por estas razones, las mejores opciones son las medidas preventivas como el apropiado y oportuno lavado de manos, estrategias apropiadas de protección y aislamiento de pacientes, la precoz discontinuación de los dispositivos invasivos y el trabajo multidisciplinario



## Biofilm o biopelículas

La comprensión de la formación de las biopelículas (biofilm) en las infecciones relacionadas a dispositivos intravasculares es de suma importancia para poder entender cómo podemos evitarlas. La principal ruta de contaminación del CVC es la flora bacteriana de la piel del paciente o las manos de personal de salud cuando manipulan el “hub” del catéter. En este caso la contaminación ocurre por medidas asépticas subóptimas y puede llevar a la colonización intra- o extraluminal. La contaminación intravascular inicial del catéter también puede ocurrir por translocación gastrointestinal (en pacientes críticos y oncológicos) o por el torrente sanguíneo (vía hematológica). Cuando un paciente presenta ITS-CVC la mejor opción hasta ahora es la remoción del catéter colonizado. Las estrategias preventivas basadas en la implementación de “bundles” que incluyen lavado de manos y antisepsia adecuada de la piel se observa que son efectivas en reducir las infecciones. El siguiente reto para los investigadores será desarrollar estrategias novedosas para mejorar la detección precoz de la formación del biofilm antes de que el paciente presente síntomas visibles y aumentar conocimientos y mitigación de las biopelículas de infección polimicrobiana que se encuentran en los dispositivos intravasculares (Beloin et al. 2016).

En la Fig. 49 se describe en forma esquemática la formación de las biopelículas (biofilms) en la superficie de un catéter venoso central. La contaminación microbiana puede ser hematológica o intraluminal (a), pero usualmente es extraluminal originándose en la piel del paciente (b) o del “hub” del catéter (c). Posterior a la contaminación, el microorganismo se adhiere en forma reversible o irreversible a su superficie (d), formando microcolonias y madurando hasta tener el biofilm (e). La diseminación de las porciones del biofilm y las células individuales (f) producen la infección a través del torrente sanguíneo. Se muestran algunas estrategias anti-biofilms, como catéteres impregnados de antibióticos y estrategias ALT (antibiotic lock therapy) (Beloin C et al. 2016).



**Figura 49.. Contaminación del CVC y formación de biopelículas para dispersión de gérmenes. Estrategias anti-biofilms.**

### **Sellado del CVC con antibióticos (Antibiotic Lock Therapy/ ALT) (Fig. 49)**

Los estudios sobre el sellado de los catéteres con antibióticos no brindan todavía evidencias fehacientes para su uso, dado que solo se reportan serie de casos con un número limitado de pacientes. No se han encontrado a la fecha estudios comparativos de los resultados del retiro inmediato del CVC frente a su mantenimiento en pacientes con ITS-CVC por *S. aureus*, *Pseudomonas* spp. o *Candida* spp. tratados con sellado antimicrobiano. Por esta razón, las mayores series clínicas y la propia guía de la Infectious Disease Society of America (IDSA) recomiendan la retirada del CVC en estos casos.

### **Uso de clorhexidina en la antisepsia de la piel**

El solo uso de clorhexidina no es suficiente para disminuir las tasas de ITS-CVC, se requiere de una buena técnica en su uso (permitir que el agente se seque completamente antes de la inserción). Además, está bien documentado que la clorhexidina es muy efectiva contra los gérmenes Gram positivos, como los estafilococos, pero su eficacia contra los bacilos Gram negativos y los hongos, como las especies de *Candidas*, es muy limitado. Se requiere mayor investigación sobre el uso de clorhexidina para la antisepsia de la piel (Furuya et al., 2011).

### **Heparinización del catéter**

Se ha demostrado que la heparinización de los catéteres previene la adhesión microbiana y la colonización. La unión de la heparina reduce la deposición de fibronectina en las superficies del catéter vascular y carga negativamente al catéter, previniendo así la trombosis y reduciendo la colonización microbiana. La actividad antiadherente de la heparina resulta en una disminución significativa de las infecciones relacionadas a catéteres (Francolini & Donelli 2010).

### **Sellado del catéter con taurolidina 2%**

Se han realizado estudios con una solución para sellar el catéter que contiene *taurolidina 2%* como un ingrediente antimicrobiano y antifúngico, y *citrato al 4%* para prevenir la formación de coágulos.

La taurolidina tiene un amplio espectro de actividad antimicrobiana, no solo para las infecciones a bacterias Gram-positivas y Gram- negativas, pero también para hongos, sin haberse reportado resistencia a la fecha. Actúa uniéndose irreversiblemente a la pared celular de los organismos previniendo la adhesión bacteriana a superficies biológicas, además previene la formación de biopelículas, minimizando profilácticamente la colonización de los catéteres. Un estudio en el Reino Unido concluye que el uso del sello de taurolidina disminuye la incidencia de ITS-CVC a bajo costo, especialmente en pacientes con nutrición parenteral (NPT), con tratamiento cíclico y sepsis recurrentes (Chu et al. 2012).

### **Catéteres impregnados con antibióticos**

Basados en datos limitados algunos estudios reportan que en ciertas situaciones clínicas apropiadas los catéteres impregnados con antibióticos (Vancomicina, Vancomicina-Ciprofloxacina, Minociclina-etilendiamina ácido tetraacético) pueden disminuir el riesgo de infecciones debidas a CVC, pero todavía no se recomiendan su uso rutinario (Smith 2008; Trautner et al. 2004). Un estudio inglés reportó que los CVC's impregnados con antibióticos (minociclina-rifampicina) comparados con los catéteres estándares o heparinizados redujeron significativamente las infecciones del torrente sanguíneo (Gilbert et al. 2016), sin embargo otro investigador expresa la preocupación de que los antibióticos a dosis subterapéuticas puedan estar asociados con la selección de organismos resistentes a los antibióticos y que todavía no hay estudios suficientes para tener conclusiones definitivas (Boyd et al. 2016).

**Figura 50. Recomendaciones basadas en evidencias para el diagnóstico y manejo de las infecciones relacionadas a catéteres.**

## RECOMENDACIONES GENERALES

### *Cultivo de Catéteres*

El cultivo de catéteres solo debe hacerse cuando se sospecha de infección al torrente sanguíneo asociado a catéter (B – II).

Se recomienda cultivo de catéteres cuantitativo o semicuantitativo (A – II).

Cuando hay disponible punta o segmento de catéter se recomienda su cultivo (B – III).

Si se tiene acridine orange leukocyte cytospin, se debe considerar para el diagnóstico rápido de infección de CVC (B – II).

### *Hemocultivos*

Dos muestras de sangre para cultivo, por lo menos uno obtenido percutáneamente, de todos los pacientes con sospecha de infección del torrente sanguíneo por CVC (A-II).

Cultivos de sangre pareados cualitativos o cuantitativos con un monitoreo diferencial constante para la positividad se recomienda para las infecciones relacionadas a catéter, especialmente los de larga permanencia que no pueden ser removidos (A-II).

## RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS

### *CVC No tunelizado*

No debe retirarse el CVC rutinariamente en pacientes con fiebre y enfermedad moderada.

El CVC debe retirarse y cultivado si el paciente tiene eritema o secreción purulenta sobre el sitio de salida del catéter o presenta signos clínicos de sepsis (B-III).

El CVC debe ser removido y puesto en otro sitio, si el hemocultivo resulta positivo o si el CVC se cambia sobre la guía y tiene colonización significativa de acuerdo a los cultivos cuantitativos o semicuantitativos (B-III).

El CVC puede retenerse en algunos pacientes sin evidencia de infección del torrente sanguíneo persistente o si es un estafilococo coagulasa-negativo y no hay sospecha de complicaciones local o metastásica (C-III).

En pacientes con infección al torrente sanguíneo asociado a CVC debido a *Staphylococcus aureus*, si no está contraindicado, debe hacerse un TEE para descartar vegetaciones por endocarditis (B-II). Si no hay TEE disponible y los resultados de la ecocardiografía transtorácica es negativa, la duración de la terapia dependerá de la clínica del paciente.

Después de remover un catéter colonizado asociado a infección del torrente sanguíneo, si hay bacteremia o fungemia persistente, o falta de mejora clínica (especialmente 3 días después del retiro del catéter e iniciación de una terapia antimicrobiana apropiada), debe hacerse una agresiva evaluación de trombosis séptica endocarditis y otras infecciones metastásicas (B-III).

Pacientes febriles con enfermedad cardíaca valvular o neutropénicos, con cultivos de punta de catéter con presencia significativa de *S. aureus* o *Candida*, en ausencia de infección del torrente sanguíneo, debe realizarse un seguimiento cercano de desarrollo de infección (B-II).

Después del retiro de un catéter en un paciente con ITS-CVC, puede reinsertarse un CVC después del inicio de un tratamiento antimicrobiano adecuado (C-III).

Fuente: Mermel LA, et al., 2001.

## OTROS ESTUDIOS IMPORTANTES

### **Catéteres Periféricos**

Existen muchos estudios sobre catéteres venosos centrales, pero muy pocos relacionados a catéteres periféricos los cuales son los más usados dentro y fuera de la UCIP. Un consenso de expertos en adultos encontró evidencia que los catéteres periféricos de corta duración también están asociados a riesgo de infecciones asociadas a bacteriemias nosocomiales con alta morbilidad y mortalidad (Capdevila et al. 2016). Esta revisión puede ser útil como base para realizar estudios en catéteres periféricos en niños que son muy frecuentes en las UCIP's y fuera de ellas.

### **ITS-CVC en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales UCIN)**

Las infecciones asociadas al cuidado de la salud se consideraba antes una complicación inevitable del cuidado hospitalario. Ahora son consideradas como errores médicos causando una morbilidad y mortalidad significativa, especialmente en neonatos. Un estudio en una Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal (UCIN) reporta el CVC es el dispositivo usado más común en todas las categorías de edades al nacer (Contreras-Cuéllar et al. 2007). La prevención, especialmente, de las ITS-CVC son una prioridad importante en la seguridad del paciente en las UCIN's. Un paso importante es promover el modelo mental de que las ITS-CVC son iatrogenias, complicaciones prevenibles del cuidado del recién nacido. Las otras estrategias generales son: 1) promover una cultura organizacional de seguridad y empoderamiento del staff; 2) higiene de manos; 3) evitar hacinamiento y escasez de personal; 4) usar leche materna para la alimentación enteral; 5) involucrar a las familias en los esfuerzos para prevenir las infecciones. Las estrategias específicas para prevenir la ITS-CVC son: 1) prácticas de inserción: inserción del CVC bajo estrictas medidas estériles con la ayuda de una lista de chequeo; 2) prácticas de mantenimiento: asegurar que las entradas al lumen del CVC siempre ocurran bajo condiciones asépticas, minimizando las desconexiones del catéter, y reemplazando los sets de infusión

IV a los intervalos recomendados; 3) remoción de la líneas centrales tan pronto como sea posible (Suresh & Edwards 2012).

### **Elementos claves para la organización efectiva de programas de prevención y control de infecciones.**

Un estudio realizado en Europa, donde la carga de IAAS es todavía alta, a pesar de los esfuerzos por controlarla, reportando alrededor de 37,000 muertes cada año, realizó una revisión sistemática para identificar los elementos cruciales para la organización efectiva de los programas de prevención y control de infecciones en los hospitales. Los elementos significativos determinados claves son 10: 1) organización del control de infecciones a nivel hospitalario; 2) ocupación de camas; 3) staffing, carga de trabajo de enfermería (Cimiotti et al. 2012); 4) disponibilidad y fácil acceso los materiales e insumos y equipos; 5) uso apropiado de guías; 6) educación y entrenamiento; 7) monitoreo; 8) supervisión y retroalimentación; 9) programas de prevención multidisciplinarios y multimodales que incluyen cambios de conductas, liderazgo; y 10) cultura organizacional positiva. Estos componentes son manejables y de aplicación amplia para reducir las infecciones y mejorar la seguridad del paciente (Marcel 2008 ; Zingg et al. 2015).

### **Tasas de Infecciones del Torrente Sanguíneo asociadas a Catéter Venoso Central en países Latinoamericanos**

Un informe que incluía UCIP's en países de recursos bajos y medios reporta una tasa general de IACS de 9,9-11,5 / infecciones por 1000 días-catéter. En el ámbito latinoamericano este tema ha sido estudiado en varios países

En Argentina (Lenz et al. 2018), la aplicación de un paquete de medidas (educación para la inserción adecuada del CVC, lavado apropiado de manos y monitoreo de las medidas implementadas) disminuyó con buenos resultados la



densidad de incidencia de infecciones asociadas a catéter venoso central en las unidades de cuidados intensivos pediátricos de 9 hospitales. Las infecciones pre-intervención fueron de 117 con una tasa de 8,6/1,000 días catéter en relación a 74 post-intervención, con una tasa de 5,8/1,000 días de uso. La tasa de uso de catéter venoso central se redujo de 54% a 49%, la cual no fue una diferencia significativa.

En Chile las tasas de ITS en pacientes pediátricos con catéter venoso central, fue de 2,56 infecciones /1000 días- catéter en el total de 44 hospitales y de 2,89/1 000 días/ catéter en 3 hospitales pediátricos. El germen más frecuente fue *Staphylococcus epidermidis* con el 31,34 %, seguido del *Staphylococcus aureus* con 17,91 %. Hubo también ITS asociadas a nutrición parenteral total (NPT) con una tasa de 1,57 por 1 000 días de NPT. La etiología más frecuente fue *Staphylococcus epidermidis* seguido de *Klebsiella pneumoniae*. (Ministerio de Salud de Chile 2017).

En Armenia, Colombia, un estudio efectuado en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, en una institución del tercer nivel, (Londoño et al.2011) reveló que la densidad de incidencia fue de 9/1000 días/ catéter, concluyendo que se debe implementar el “Bundle” para la prevención de estas infecciones. Los gérmenes más frecuentes fueron *Staphylococcus* coagulasa negativo y especies de *Candida*.

En Cuba, el estudio descriptivo de complicaciones infecciosas relacionadas al CVC, realizado en 65 pacientes de ambos sexos, desde un mes de edad hasta los 15 años, en el Hospital Pediátrico Universitario de Camagüey reporta que los patógenos más frecuentemente observados fueron las bacterias del grupo de las *Enterobacteriaceas* con 23 aislamientos y los Estafilococos con 17 aislamientos (Céspedes-Rodríguez, 2006).

En Cuenca, Ecuador, en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrico del Hospital Vicente Corral Moscoso se encontró que uno de los factores asociados a infección nosocomial fue la inserción de CVC, el cual se usó en el 9,9 % de los 385 pacientes seleccionados aleatoriamente (Barzallo Ochoa 2020).

En Paraguay, en el Hospital General Pediátrico Niños de Acosta Ñu, la tasa global de infección del torrente sanguíneo (ITS) asociada a catéter venoso central (CVC) fue de 6,1 por 1.000 días CVC, o 41 ITS por 6 668 días de CVC (Rodríguez et al.2010).

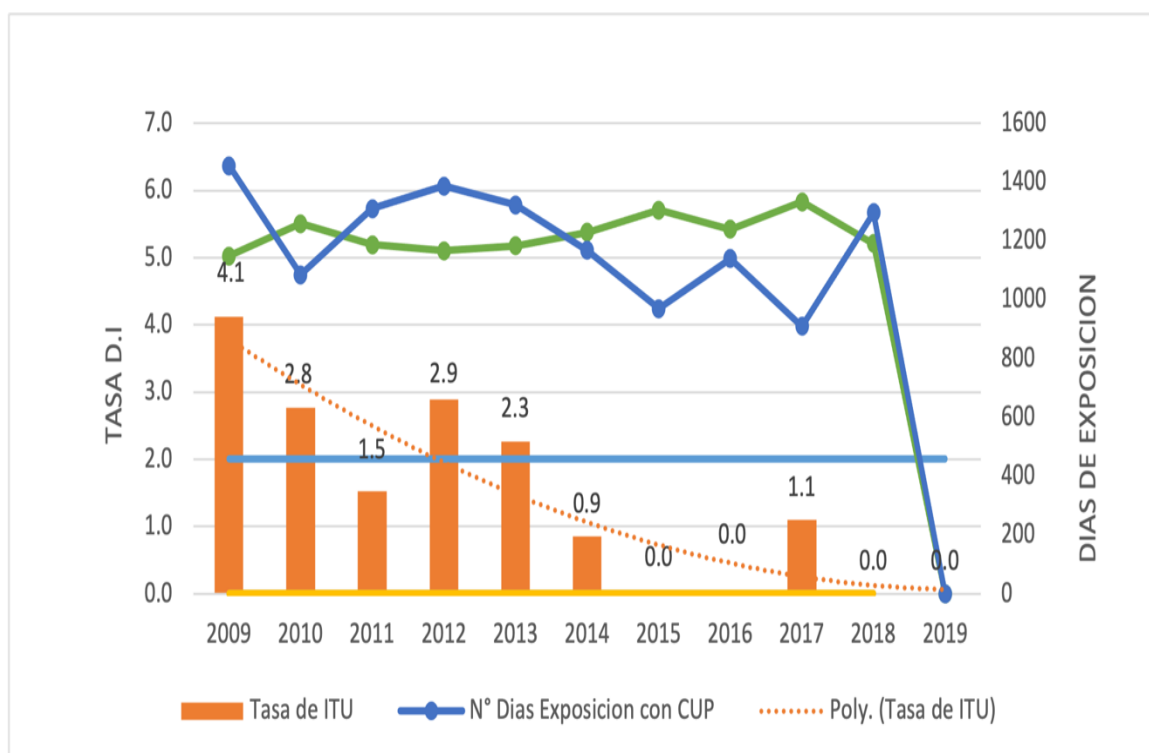
En Uruguay, en la Unidad de Cuidados Intensivos del Niño del Centro Hospitalario Pereira Rosell (Montevideo) en el 2016, hubo una densidad de incidencia de 0,97/1,000. En el 2010 fue de 5,06 /1 000 y en el 2013 fue de 2,38 / 1 000 (Cantirán et al. 2019).

País	Estudios	Pre-intervención	Post-intervención	Otras mediciones
	Autor, Año	/1,000 días-catéter	/1,000 días-catéter	/1,000 días-catéter
Argentina	Lenz, 2018	8,6	5,8	
Chile	Ministerio de Salud, 2017		2,89	Hosp.: 2,56 NPT: 1,57
Colombia	Londoño, 2010	9		
Paraguay	Rodríguez, 2010	6,1		
Perú	Nakachi, 2017	3.28 (2009)	0,65 (2019)	
Uruguay	Cantirán, 2019	5,06 (2010)	2,38 (2013)	0,97 (2016)

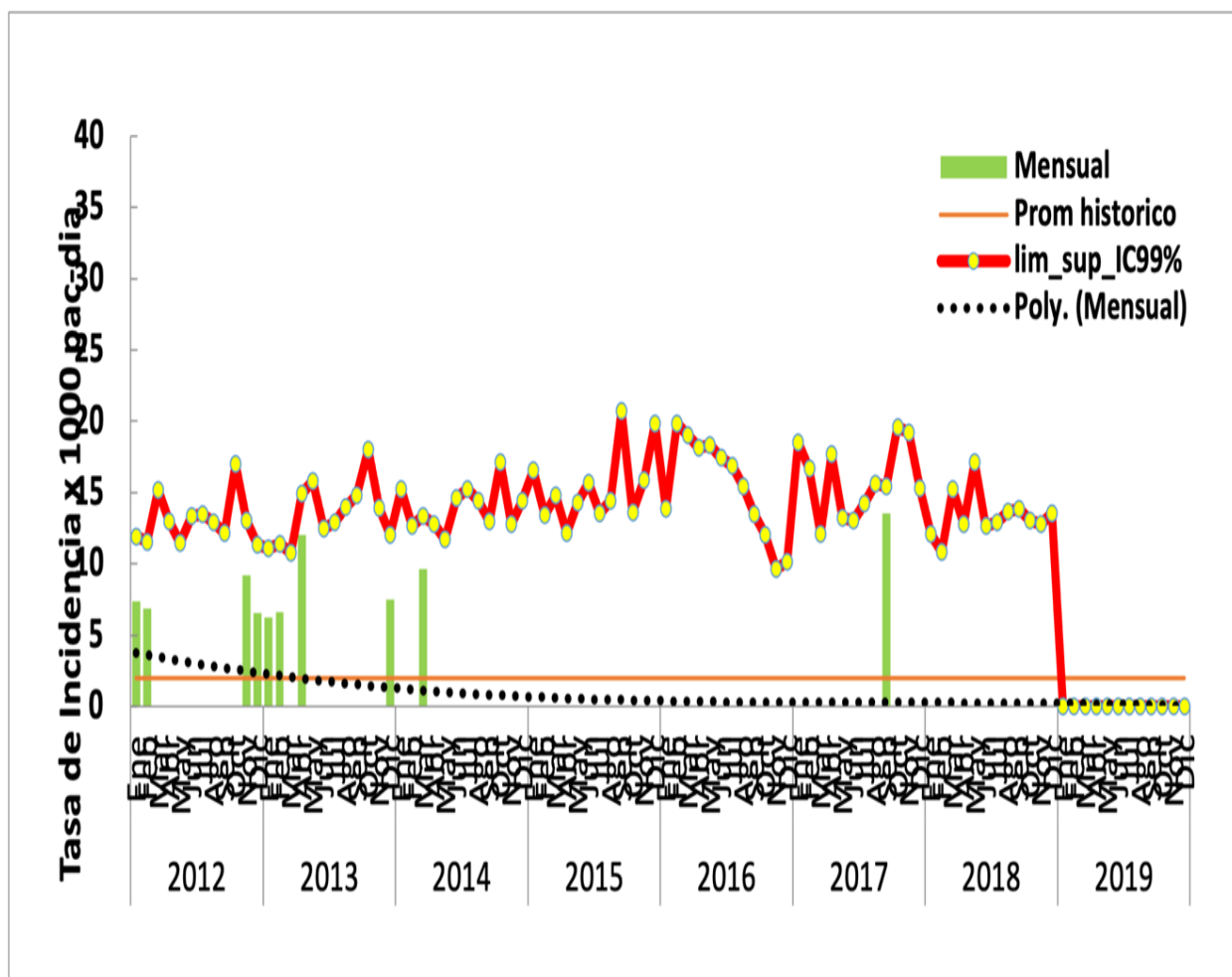
Tabla 12. Comparación de la densidad de incidencia de ITS-CVC en algunos países latinoamericanos. Abreviatura: NPT, nutrición parenteral total.

**Impacto sobre OTROS procedimientos invasivos en la UCIP del INSN: Catéter urinario permanente y ventilación mecánica**

Las medidas implementadas para prevenir las infecciones por CVC impactaron positivamente sobre las infecciones asociadas a catéter venoso central como se ha demostrado con el estudio y sobre las infecciones por catéter urinario permanente (Fig. 51, 52, 53) en los que se ven meses sin infecciones



**Figura 51. Tasa de densidad de incidencia de infecciones del torrente sanguíneo asociados a catéter urinario permanente (CUP), por años, en la UCIP del INSN, 2009-2019.**



Fuente. Oficina de Epidemiología /INSN/Breña.

Figura 52. **Tasas de incidencia de infecciones al torrente sanguíneo asociadas a catéter urinario permanente (CUP), por meses y por años, UCIP/INSN;2009-2019.**



Fuente. UCIP/INSN/Breña.

Figura 53 . Cuidados del catéter urinario permanente, UCIP, INSN.

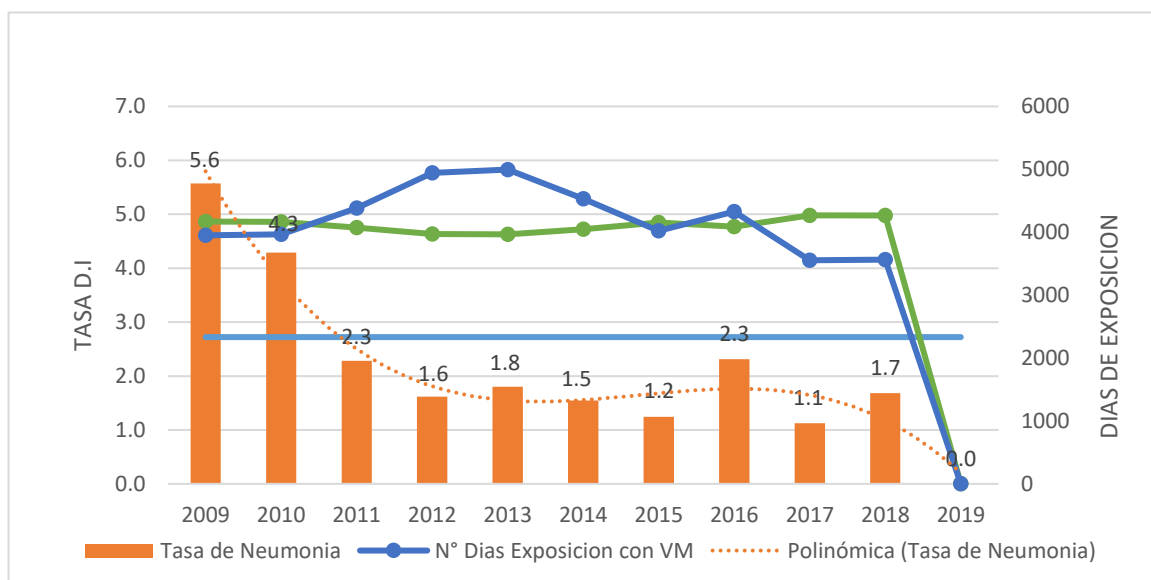
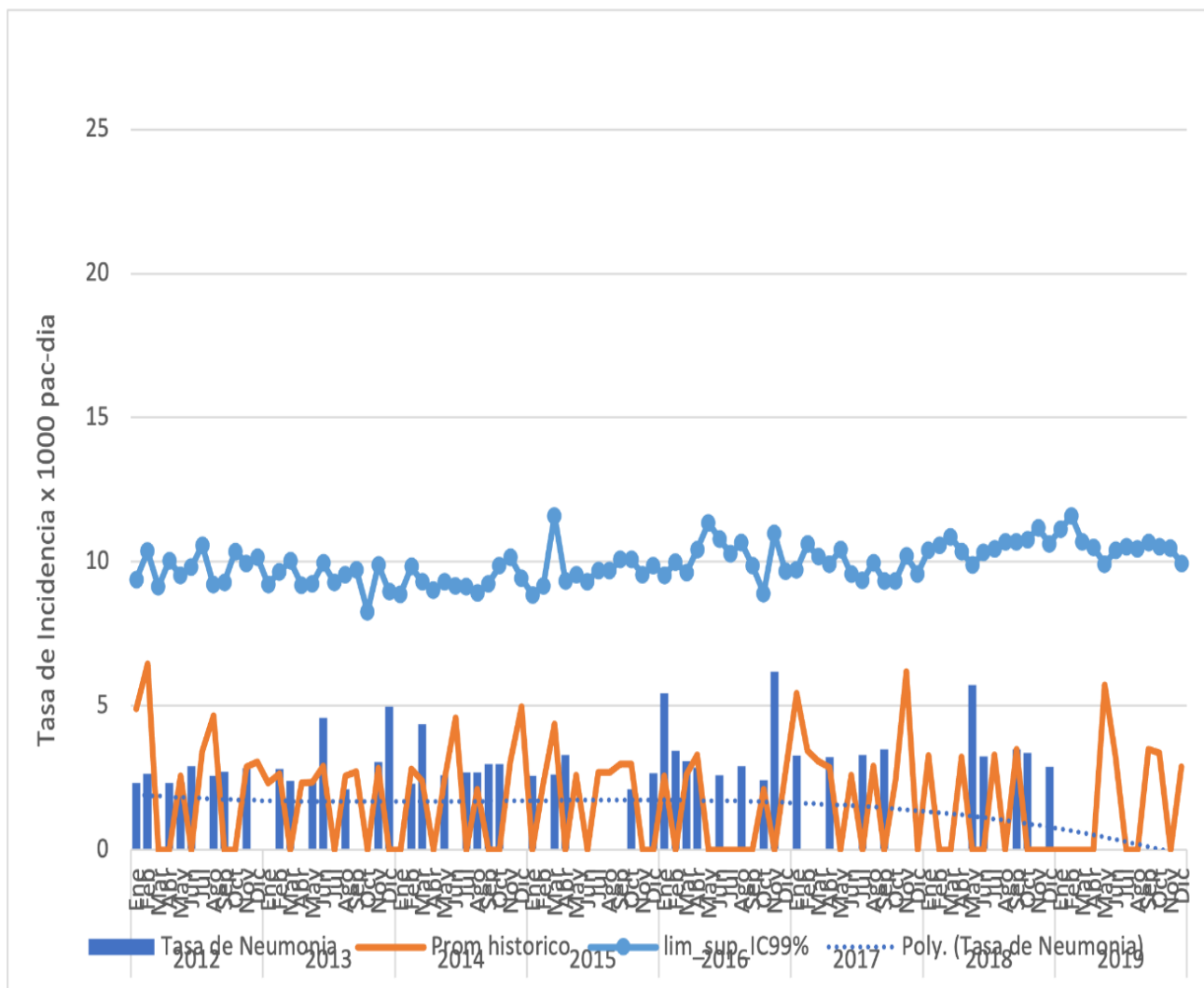


Figura 54. Tasa de Densidad de Incidencia de infecciones al torrente sanguíneo, por años, relacionadas a neumonía



Fuente. Oficina de epidemiología/INSN/Breña.

Figura 55. **Tasas de incidencia de infecciones del torrente sanguíneo, por meses y por años, relacionadas a Neumonías asociadas al ventilador (NAV), UCIP/INSN, 2009-2019.**



Fuente: UCIP/INSN

**Figura 56. Insuficiencia respiratoria y neumonía asociadas a ventilación mecánica en la UCIP del INSN.**

## **Importancia del desempeño de un cuidado intensivo pediátrico básico y sólido: *Primum non nocere***

Ahmed et al. (2012) llevaron la tasa de ITS-CVC de 7.9 infecciones por 1000 días catéter hasta 1.3 infecciones por 1 000 días catéter. El promedio en la USA era de 2.9. Esta reducción de más del 80% es reportada como el producto de esencialmente de un periodo de 14 meses, seguido de un periodo de impacto de 16 meses. Su ofensiva multidisciplinaria e integrada contra el ITS-CVC comprendió de 8 iniciativas: 1) formación de un equipo multidisciplinario (con apoyo de la dirección ejecutiva); 2) un coche de inserción de CVC, un paquete de inserción más políticas procedimentales; 3) evitar las llaves de cierre, reemplazar por sets de extensiones de tres puertos con “caps” fusionados sin necesidad de agujas; 4) educación para todos con post test de evaluación de comprensión; 5) equipos (de 5 personas) para las líneas centrales; 6) discos impregnados de clorhexidina sobre las apósitos de las líneas; 7) asociarse a las instituciones que estén relacionadas a ITS-CVC; 8) discusión diaria sobre la necesidad del CVC. El descenso de la tendencia fue acumulativo.

Escriben Thorburn & Darbyshire . (2012) que las aspiraciones y metas abundan en la lucha contra las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a catéteres venosos centrales, pero la belleza de las campañas tales como “Getting to Zero” (en USA) y “Matching Michigan” en el Reino Unido, e “Infecciones Zero” en el Perú, es que todos ellos demuestran que la búsqueda no está en tecnologías de avanzada, sino que nos llevan de nuevo a los ejercicios básicos de la pediatría. El mensaje que resuena para todos, ahora más que nunca con la experiencia del COVID-19, es que primero está el desempeño de un cuidado intensivo pediátrico básico y sólido, antes que las estrategias de tratamiento altamente sofisticados.

Nuestros profesores y mentores probablemente nos miren y asentando la cabeza murmuran: “*Se los dijimos, se los dijimos...*”

“*Sí, profesores. Comprendemos, comprendemos...*”

*Primum non nocere* (Primero, no hacer daño).



## Capítulo 6: Impactos

### 6.1. PROPUESTAS PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

Continuar con la implementación de las medidas básicas, sencillas, de bajo costo y que están al alcance de todo el personal de salud, las cuales están bien fundamentadas por varios estudios serios.

Fomentar la comunicación en el personal durante las visitas médicas y fuera de ellas para mejorar la seguridad y la atención de calidad del paciente. Para esto continuar desarrollando y simplificando las Listas de Chequeo de Objetivos Diarios y de aprender de los errores.

En todo quehacer humano la habilidad y destreza de la persona conjuntamente con la motivación y la oportunidad de hacer algo son importantes para su desempeño. El ser, el querer hacer y el poder hacer incentiva, muy especialmente al personal de salud, en su desempeño sin sentirse forzado. Para esto, el conocimiento, el entrenamiento y la aplicación de las destrezas adquiridas son importantes.

Explicar que en la actualidad los eventos adversos, especialmente las infecciones, son consideradas iatrogenias, errores médicos que, en su mayoría, son prevenibles y controlables y no requieren de avances tecnológicos de punta y costosos. Estos se requieren para tratar las complicaciones, muchas veces de los errores que cometemos consciente o inconscientemente.

Empezar a utilizar la guía ecográfica, a la vez que las referencias anatómicas, para insertar el CVC al primer intento y evitando las complicaciones inmediatas.

## **6.2. Costos de implementación de la propuesta**

Las medidas básicas propuestas por el Proyecto “Infecciones Zero” no aumentan los costos pues son intervenciones básicas que usualmente se deben realizar constantemente en la unidad y en el hospital.

La propuesta de utilizar el ultrasonido como guía para la inserción del CVC no implicaría gastos adicionales pues ya también se está usando la ecografía rutinariamente para ayudar en el diagnóstico en la unidad. Probablemente aumentaría algo en relación al mantenimiento y servicios adicionales. Sin embargo, su uso disminuiría las complicaciones mecánicas inmediatas (múltiples inserciones, neumotórax, punción arterial) y el costo adicional que implican las reinsertaciones y el drenaje torácico.

## **6.3. Beneficios que aporta la propuesta**

La implementación de las medidas básicas, del trabajo multidisciplinario en comunicación efectiva y de la motivación y constancia del personal para cuidar la seguridad del niño, disminuiría la estancia hospitalaria, los costos y la morbilidad y mortalidad significativamente, los cuales reducirían los costos hospitalarios, familiares y sociales.

Mejoraría la comunicación e interacción del personal de salud. El cambio de la cultura organizacional ayudaría a mejorar la atención del paciente.

## CONCLUSIONES

1. La tasa de ITS-CVC disminuyó en forma significativa calculándose una p de 0,004 con un IC de 95%.

La tasa disminuyó de 10,1 infecciones por 1 000 días-catéter (en el 2010) a 0,49 / 1 000 días-catéter (en 2018) y a 0,65 / 1 000 días catéter (en el 2019).

Se observa una tendencia de las tasas de ITS-CVC a disminuir hasta casi cero durante varios meses de cada año, especialmente durante los años 2018 y 2019.

2. Las infecciones en la práctica clínica son consideradas iatrogénicas y son en su mayoría totalmente prevenibles.

La reducción de las ITS-CVC dependieron principalmente de las medidas asociadas a las buenas prácticas en la inserción del CVC y a la subsecuente manipulación y cuidados de las líneas venosas.

Sin embargo, estas medidas deben ser complementadas con otras intervenciones multidisciplinarias y multifacéticas asociadas a cambios en la cultura organizacional.

Ninguna de las medidas que se están usando y estudiando en la actualidad reemplazan a las estrictas medidas de asepsia y antisepsia en la inserción, cuidado y manipulación del CVC.

3. Luego de la implementación de las buenas prácticas en relación a los catéteres venosos centrales, a raíz del proyecto “Infecciones Zero”, se

observó una disminución significativa de la Infecciones por catéter urinario permanente (CUP).

No se observó la disminución esperada de las neumonías en pacientes en ventilación mecánica ya que éstas dependen, en gran parte, de las prácticas relacionadas con los cuidados del tubo endotraqueal y del respirador.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda la implementación de buenas prácticas basadas en evidencias en todos los procedimientos invasivos, especialmente en las unidades de cuidados intensivos. Además, es importante la implementación de medidas dirigidas al cambio de las actitudes rutinarias inconsistentes con las buenas prácticas y al cambio de la cultura organizacional que promueva el bienestar del paciente. En resumen, se recomienda vigilar la implementación de las medidas de seguridad a través de mecanismos administrativos.

**Para el logro de esto se sugieren la implementación de las siguientes medidas:**

### **A. Relacionadas a la inserción y manipulación del CVC:**

1. Higiene adecuada de manos
2. Desinfección de la piel con clorhexidina/alcohol
3. Barreras de protección del personal y paciente
4. Uso de la vena subclavia de preferencia
5. Remoción de CVC innecesario
6. Manipulación aséptica de las líneas venosas.
7. Empoderamiento de la enfermera en la supervisión del procedimiento.
8. Ambiente cuasi - quirúrgico para el procedimiento.
9. Centralización de los materiales necesarios para el procedimiento.
10. Entrenamiento formal de los médicos residentes sobre el procedimiento.

### **B. Desarrollo de Guías y Listas de Chequeo:**

1. Guía de procedimiento de inserción del catéter venoso central.
2. Lista de verificación de la inserción y manipulación del CVC.
3. Lista de materiales (Inventario) y Lista de chequeo.
4. Objetivos diarios
5. Aprender de los errores

C. **Cambio de la cultura organizacional:** todos en la institución deben ser conscientes que:

1. Los eventos adversos son iatrogénicos y mayormente errores del personal de salud.
2. Las infecciones son prevenibles y controlables con medidas sencillas, de bajo costo y asequibles a todo el personal de salud.
3. Todo quehacer médico debe ser en bien del paciente y del personal bajo su cuidado.
4. La comunicación y el trabajo en equipo multidisciplinario efectivo y constante son la base para sostener y mantener la tendencia hacia la eliminación de las infecciones (Fig.57).

D. **Existen algunos avances que pueden contribuir a la seguridad del paciente y a la calidad de la atención en la inserción del CVC que complementan, pero no reemplazan a las medidas básicas señaladas antes mencionadas:**

1. El uso del ultrasonido como guía para la inserción del CVC evitando las complicaciones inmediatas.
2. Los ALT (Antibiotic Lock Therapy) o terapia de bloqueo antibiótico.
3. Sellado de catéte con taurolidina 2%
4. Catéteres impregnados con antibióticos
5. Heparinización de catéteres
6. Uso de clorhexidina en la antisepsia de la piel

Todas estas medidas podrían ayudar a prevenir las infecciones de los catéteres en los sitios de inserción, pero todos los estudios concuerdan que estos no reemplazan al lavado de manos y a las medidas de

bioseguridad sólidas y básicas trabajadas en equipo en el cuidado del niño.



*Figura 57.* Compartiendo las experiencias con otros servicios del INSN y otras instituciones de salud.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Aburto,C., Tantalean,J.,Becerra,R.,Leon,R.,Nakachi,G.,Acosta,M.,Y. y Santos A. (2010) Catéter venoso central e infecciones del Torrente Sanguineo en una UCI pediátrica: Factores de Riesgo. *XLVIII Reunión Anual de la Sociedad Latinoamericana de Investigación Pediátrica*; Itapeperica da Serra, Sao Paulo, (Brasil), 7 al 10 nov 2010

Advani S, Reich NG, Sengupta A et al. (2011) Central Line-Associated Bloodstream Infection in Hospitalized Children with Peripherally Inserted Central Venous Catheters: Extending Risk Analyses Outside the Intensive Unit . *Clin Infect Dis.* 52 (9): 1108-1115. doi: 10.1093 / cid / cir145.

Ahmed, S.S., McCaskey, M.S., Bringman, S. & Eigen, H.(2012). Catheter-associated bloodstream infection in the pediatric intensive care unit: a multidisciplinary approach. *Pediatr Crit Care Med.*, 13(2),69-72. doi: 10.1097/PCC.0b013e31820ac2e1.

Allegranzi, B., Nejad,S.B., Combescure, C., Graafsman,W., Attar,H.,Donaldson, L. & Pittet D. (2011) Burden of endemic health-care associated infection in developing countries: Sistematic review and meta-analysis. *Lancet*, 377(9761): 228-241. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)61458-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61458-4)

Ayala-Gaytán JJ y col. (2010) Bacteriemia asociada con catéter venoso central. Revisión de cinco años de vigilancia en pacientes hospitalizados. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 48(2). 145-50.

Barzallo Ochoa, T.P. (2020) Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Médicas, Especialidad de Pediatría. Prevalencia y Factores Asociados de las Infecciones Nosocomiales en el Servicio de Pediatría y Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Vicente Corral Moscoso, mayo 2018-octubre 2019” *Tesis* previa a la obtención del título de Especialista en Pediatría.



Beloin, C., Fernández-Hidalgo N. & Lebeaux, D. (2017). Understanding biofilm formation in intravascular device-related infections. *Intensive Care Med.* Mar;43(3):443-446.

Berenholtz, S.M., Dorman,T., Ngo, K. & Pronovost,P.J. (2002) Qualitative review of intensive care unit quality indicators. *J Crit Care*,17 (1): 1-12. DOI: <https://doi.org/10.1053/jcrc.2002.33035>

Berenholtz, S.M., Pronovost, PJ, Lipsett, P.A., Hobson, D., Earsing, K., Farley, J.E., Milanovich,S., Garrett-Mayer, E.,Winters,B.D.,Rubin,H,R., Dorman,T. & Perl,T.M. (2004). Eliminating catheter-related bloodstream infections in the intensive care unit. *Crit Care Med.*,32(10),2014-20.

Bhutta,A., Gilliam,C., Honeycutt,M., Schexnayder,S., Green,J., Moss,M., & Anand, K. (2007) Reduction of bloodstream infections associated with catheters in paediatric intensive care unit: stepwise approach. *BMJ*, 334(7589),362-5. DOI: [10.1136/bmj.39064.457025.DE](https://doi.org/10.1136/bmj.39064.457025.DE)

Boyd S.E. et al. (2016) Preventing bloodstream infection in children: Whats´ is the CATCH? [Correspondence]. *Lancet* 388: 462-3

Caballero, AF. & Villarreal, K. (2018). Ultrasonido para accesos vasculares centrales. Un concepto de seguridad que se renueva día a día: revisión. *Rev Colomb Anestesiol.* 46:35–41.

Cantirán, K., Telechea, H., Menchaca A. (2019) Incidencia de bacteriemia asociada al uso de accesos venosos centrales en cuidados intensivos de niños. *Arch Pediatr Urug.* 90(2), 57-62

Capdevilla J.A. et al. (2016) Experto consensus documento on prevention, diagnosis and treatment of short-term peripherasl venous catheter-related infections in adult. *Rev Esp Quimioter.* 29(43): 230-8

Castellar-Charry,D.M, Diaz-Castro,K., Mercado,Y.A., Galván-Terán, D.S., Marengo- Guelle,G.M., Orozco-Padilla, R.P. y col. (2019). Revision de evidencias en infecciones asociadas a la atención en salud por catéter venoso central. *Rev. salud mov. 11(1): 34 - 47*

CDC (2020). Central Line-Associated Bloodstream Infection (CLABSI) Event. [https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/4psc\\_clabscurrent.pdf](https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/4psc_clabscurrent.pdf)

CDC NNIS System. (2004). National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. *Am J Infect Control, 32 (8):470-85.* doi: 10.1016/j.ajic.2004.10.001.

Céspedes Rodríguez, R.C., Camacho Blanco, O., Rodríguez Bencomo, D. y Rivero, Y. (2006) Infecciones relacionadas con el uso de catéter venoso en la unidad de cuidados intensivos pediátricos. *Revista Archivo Médico de Camagüey, 10(5)*

Chu, H.P., Brind,J., Tomar,R. & Hill,S. (2012) Significant Reduction in Central Venous Catheter-related Bloodstream Infections in Children on HPN After Starting Treatment With Taurolidine Line Lock. *J Pediatr Gastroenterol Nutr. 55(4): 403-407.* DOI: 10.1097/MPG.0b013e31825bb0ae

Cimiotti, J.P., Aiken,L.H., Sloana,D.M., & Wu,E.S. (2012) Nurse staffing, burnout, and health care-associated infection. *Am J Infect Control, 40(6): 486-490.* DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2012.02.029>

Contreras-Cuellar, G.A., Leal-Castro,A.L., Prieto,R., y Carvajal-Hermida,A.L. (2007) Device-associated Infections in a Colombian Neonatal Intensive Care Unit. *Rev salud pública, 9(3): 439-447.*

DOI: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18026608>

Costello, J.M., Morrow, D.F., Graham, D.A., Potter-Bynoe, G., Sandora, T.J. & Laussen P.C. (2008). Systematic intervention to reduce central line-associated

bloodstream infection rates in a pediatric cardiac intensive care unit. *Pediatrics*, 121(5), 915-23. DOI: 10.1542/peds.2007-1577.

Cuellar LE et al. (2008). Device-associated infection rates and mortality in intensive care units of Peruvian Hospitals: findings of the International Nosocomial Infection Conytol Consortium. *Am J J Public Health* .24(1): 16-24

Duesing,L.A., Fawley,J.A., & Wagner,A.J. (2016) Central Venous Access in the Pediatric Population with Emphasis on Complications and Prevention Strategies. *Nutr Clin Pract.*, 31(4):490-501. doi: 10.1177/0884533616640454. Epub 2016 Mar 31.

Elward, A, M., & Fraser, V.J. (2006). Risk Factors for Nosocomial Primary Bloodstream Infection in Pediatric Intensive Care Unit Patients: A 2-Year Prospective Cohort Study. *Infect Control Hosp Epidemiol* . 27(6),553-560. DOI: 10.1086/505096

Enriquez, A., Hernández, C., Cortés-Silvia del Carmen, Carrillo, J, & Esponda, G. (2017). Instalación de catéter venoso central por ultrasonido. Experiencia de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Ángeles Pedregal. *Acta méd. Grupo Angeles* vol.15 no.2 México abr./jun. 2017.

Epidat: programa para análisis epidemiológico de datos. Versión 4.2, julio 2016. Consellería de Sanidade, Xunta de Galicia, España; Organización Panamericana de la salud (OPS-OMS); Universidad CES, Colombia.

Espiau, M., Pujol, M., Campin-Martí, M. y col. (2011) Incidencia de bacteriemia asociada a catéter venoso central en una unidad de cuidados intensivos. *An Pediatr (Barc)*. 75(3), 188-93. doi.org/10.1016/j.anpedi.2011.03.002

Francisco-Álvarez G. (2011) Accesos venosos centrales guiados por ultrasonido: ¿existe evidencia suficiente para justificar su uso de rutina? Ultrasound guided central venous access: is there enough evidence to justify its routine use?

*Revista Médica Clínica Los Condes*. 22 (3), 361-8. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(11\)70436-9](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(11)70436-9)

Francolini, I. & Donelli, G. (2010) Prevention and control of biofilm-based medical-device-related infections. *Immunol Med Microbiol.*, 59:227-238. DOI: 10.1111/j.1574-695X.2010.00665.x

Furuya, E.Y., Dick, A., Perencevich, E.N., Pogorzelska, M., Goldmann D. & Stone, P., W. (2011) Central Line Bundle Implementation in US Intensive Care Units and Impact on Bloodstream Infections. *PLoS ONE*, 6(1): e15452. DOI: 10.1371/journal.pone.0015452.

Garner JS et al. (1988) CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control*. 16(3):128-40. doi: 10.1016/0196-6553(88)90053-3.

Gilbert, R.E., Mok, Q., Dwan, K., Harron, K., Moitt, T., Millar, M., Ramnarayan, P., Tibby S.M., Hughes, D., & Gamble, C., for the CATCH trial investigators. (2016). Impregnated central venous catheters for prevention of bloodstream infection in children (the CATCH trial): a randomised controlled trial. *Lancet*, 387(10029):1732-42. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)00340-8

Goldstein, B., Giroir, B., Randolph, A. & International Consensus Conference on Pediatric Sepsis. (2005) International pediatric sepsis consensus conference: definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics. *Pediatr Crit Care Med*. 6 (1): 2-8).

Goudie, A., Dynan, L., Brady, P. W., and Rettiganti, M. (2014). Attributable Cost and Length of Stay for Central Line-Associated Bloodstream Infections. *Pediatrics*, 133(6), e1525–e1532. doi: 10.1542/peds.2013-3795.

Grisaru-Soen, G, Lerner-Geva, L. & Hirsch-Yechezgel, G. (2007) Nosocomial bloodstream infections in a pediatric intensive care unit: 3-year survey. *Med Sci Monit.*, 13(6):CR251-257

Grohskopf.L.A., Sinkowitz-Cochran, R.L., Garreth,D.O. et al (2002). A national point-prevalence survey of pediatric intensive care- acquired infections in the United States. *J Pediatr*, 140(4): 432-8

Haley RW et al.(1985) The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals . *Am J Epidemiol*. 121(2): 182-205

Hernandez-Castañeda B. y Peña-Pérez C.A. (2017). Efecto del uso de ultrasonido en tiempo real en la inserción del catéter venoso central. *Med Interna Méx.vol 33* (3): 323-34

Horan,T.C.,Andrus,M. & Dudeck, M,A. (2008). CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criterio for specific types of infections in the acute care setting. *J Infect Control*. 36(5), 309-32. doi: 10.1016 / j.ajic.2008.03.002.

Kepenekli, E., Soysal,A., Yalindag-Ozturk,N.,Ozgur,O., Ozcan,I.,Devrim,I., Akar,S., Bakir,M. & Turkish PICU-HCAI Study Group (2015) Healthcare-Associated Infections in Pediatric Intensive Care Units in Turkey: a National Point-Prevalence Survey. *Jpn J Infect Dis*. 68:381-386. DOI: 10.7883/yoken.JJID.2014.385

Lenz, A.M., Andion, E., Ruvinsky, S. et al. (2018) Impacto de un programa de reducción de infección asociada a catéter en 9 unidades de cuidado intensivo pediátrico en Argentina. *Arch Argent Pediatr*.116(2):93-97.

Londoño A.L., Ardila M.y Ossa,D. (2011) . Epidemiología de la infección asociada a catéter venoso central. *Rev Chil Pediatr*. 82 (6): 493-501

Marcel, J-P, Alfa,M., Baquero,F., Etienne ,J., Goossens,H.,Harbarth, S., Hryniewicz,W., Jarvis,W., Kaku,M., Leclercq,R., Levy,S., Mazel,D., Nercelles,P., Perl,T., Pittet,D., Vanderbroucke-Gauls,T., Woodford,N. & Jarlier,V. (2008) Healthcare-associated infections: think globally,act locally. *Clin Microbiol Infect*. 14(10):895-907. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2008.02074>.

McKee, C., Berkowitz, I., Cosgrove, S.E., Bradley, K., Beers, C., Perl, T.M., Winner, L., Pronovost, P.J. & Miller, R.M. (2008). Reduction of catheter-associated bloodstream infections in pediatric patients: experimentation and reality. *Pediatr Crit Care Med*, 9(1), 40-6. doi: 10.1097/01.PCC.0000299821.46193.A3.

Mermel, L.A., Farr, B.M., Sheretz, R.J., Reed, I.I., O'Grady, N., Harris, R.J., Craven, D.E. (2001). Guidelines for the management of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis*. 32:1249-72.

Mermel, L.A., Allon, M., Bouza, E., Craven, D.E., Flynn, P., O'Grady, N.P., Raad, I.I., Rijnders, B.J.S., Sherertz, R.J. & Warren, D.K. (2009). Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*, 49(1), 1-45. doi: 10.1086/599376. Erratum in *Clin Infect Dis*. 2010 Apr 1;50(7):1079. Dosage error in article text. *Clin Infect Dis*. 2010 feb 1;50(3):457.

MINSA (2000) Análisis de la situación de las infecciones intrahospitalarias en Perú 1999-2000 OGE-RENACE / Vig. Hosp.DT 001-2000 C, MINSA, Lima, Perú

MINSA (2009) . Documento Técnico Plan Nacional de Vigilancia, Prevención y Control de IIH con énfasis en la atención materna 2009-2012. MINSA, Lima, Perú

Miguelena, D., Pardo, R. & Morón-Duarte, L.N. (2013) Complicaciones relacionadas con catéteres venosos centrales en niños críticamente enfermos. *Rev salud pública*. 15(6): 916-928.

DOI: <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v15n6/v15n6a11.pdf>

Miller, M.R., Griswold, M., Harris, J., M. et al. (2010) Decreasing PICU catheter-associated bloodstream infections: NACHRI's quality transformation efforts. *Pediatrics*. 125(2), 206-13

Miller, M.R., Niedner, M.F., Huskins, W.C., Colantuoni, E., Yenokyan G., Moss M., Rice, T.B., Ridling, D., Campbell, D., Brill, R.J.K. (2011). Reducing PICU central line-associated bloodstream infections: 3-year results. *Pediatrics*, 128(5), e1077-83. Epub 2011 Oct 24. DOI:10.1542/peds.2010-3675.

Ministerio de Salud (2015). Documento técnico: Lineamientos para la vigilancia, prevención y control de las infecciones asociadas a la atención de salud / Ministerio de Salud. Dirección General de Salud de las Personas. Dirección de Calidad en Salud -- Lima: Ministerio de Salud  
<http://www.minsa.gob.pe/dgsp/observatorio/documentos/infecciones/IH1.pdf>.

Ministerio de Salud (2020). NTS No. 163-MINSA/2020/CDC. Norma Técnica de Salud para la Vigilancia de la Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud

Ministerio de Salud de Chile (2017) . Departamento de Calidad y Seguridad de la Atención. Programa Control de IAAS. Informe de Vigilancia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud pp 30-31

Nagao,M. (2013) A multicenter analysis of epidemiology of the nosocomial bloodstream infections in Japanese university hospitals. *Clin Microbiol Infect*, 19: 852-8

Nakachi G, Shimabuku R, Tantalean Da Fieno, Santos A. (2002) Evaluación del riesgo de mortalidad en recién nacidos referidos a una unidad de cuidados intensivos pediátricos. *Rev Peru Pediatr*, 55 (1): 14-19.

Nakachi G, Shimabuku R, Cieza J. (2009) *Assessment of survival in a pediatric intensive care unit In Lima, Peru (2009)*. *The Internet Journal of Emergency and Intensive Care Medicine*. Volume 12 Number 1.

<http://ispub.com/IJEICM/12/1/11541>

Nakachi G .(2012) Simple, low-cost measures at the National Institute of Child Health's pediatric intensive care unit in Lima, Peru decrease healthcare-associated infections Trabajo presentado en: R. Shimabuku, G. Nakachi, D. Fernandez, M. Alvarado. *The International Society for Quality in Health Care ISQUA. 29 International Conference*; Geneve (Swiss); 21- 24 oct 2012; Conference Programme, Pag 37, presentación oral 1481.

<https://www.isqua.org/images/PDFs/2012-Geneva-Programme.pdf>

Nakachi, G., Alvarado, M., Santiago, M., Marocho, L., Shimabuku, R. (2014) Infecciones “Zero” en el Instituto Nacional de Salud del Niño. Trabajo presentado en la 52ª. *Reunión Anual de la Sociedad Latinoamericana de Investigación Pediátrica*, 2-6 nov 2014, Paracas. Trabajo 26, Libro de resúmenes pág. 48

Nakachi G y col. (2017) Disminución de las infecciones asociadas al catéter venoso central mediante intervenciones sencillas y de bajo costo en una unidad de cuidados intensivos pediátricos. *An Fac med* ;78(3): 303 – 308. DOI: <http://dx.doi.org/10.15381/anales.v78i3.13764>.

Nakachi G. y col (2019) Control de las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a cateter venoso central en la UCI del INSN de Lima, Perú. Proyecto presentado en la 57ª. Reunion Anual de la *Sociedad Latinoamericana de Investigación Pediátrica*. Riberáo Preto, SP, Brazil. 10 al 13 noviembre 2019. Libro de resúmenes, pp 245-6.

O’Grady, N.P., Alexander, M., Dellinger, E.P., Gerberding, J.L., Heard, S.O., Maki, D.G., Masur, H., McCormick, R.D., Mermel, L.A., Pearson, M.L., Raad, I.I., Randolph, A. & Weinstein, R.A.. (2002) Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee, Center for Disease Control and Prevention, U.S. *Pediatrics*. 110(5): e51. doi: 10.1542/peds.110.5. e51.

OPS (1991). Semmenlweis. I. Etiología, concepto y profilaxis de la fiebre puerperal. El desafío de la Epidemiología. *OPS Publicación Científica* No. 505: 47-62

OPS (2010) Vigilancia epidemiológica de las infecciones asociadas a la atención en salud. Washington D.C.: OPS. Pag.39

Organización Mundial de la Salud (2010). *IBEAS: Red pionera en la seguridad del paciente en Latinoamérica*. Hacia una atención hospitalaria más segura. Disponible en: [http://www.who.int/patientsafety/research/ibeas\\_report\\_es.pdf](http://www.who.int/patientsafety/research/ibeas_report_es.pdf)

Pittet D, Tarara D & Wenzel RP. (1994) Nosocomial Bloodstream Infection in Critically Ill Patients. *JAMA*, 271(20): 1598-1601



Pronovost, P.J., Angus, D.C, Dorman, T., Robinson, K.A., Dremiszov, T.T., & Young T.L. (2002). Physician staffing patterns and clinical outcomes in critically ill patients: a systematic review. *JAMA*, 288(17),2151-62

Pronovost P, Berenholtz S, Dorman T, Lipsett PA, Simmonds T, Haraden C.(2003) Improving communication in the ICU using daily goals. *J Crit Care*. Jun;18(2):71-5. doi: 10.1053/jcrc.2003.50008. PMID: 12800116.

Pronovost, P.J., Needham, D., Berenholtz S., Sinopoli, D., Chu. H., Cosgrove, S, Sexton, B., Hyzy, R., Welsch, R., Roth, G., Bander, J., Kepros, J. & Goeschel, C. (2006). An Intervention to Decrease Catheter-Related Bloodstream Infections in the ICU. *N Engl J Med*, 355, 2725-2732, DOI: 10.1056/NEJMoa061115

Randolph, A.G., Brun-Buisson, C., and Goldmann, D. (2005). Identification of central venous catheter related infections in infants and children. *Pediatr Critica Care Medicine*, 6(3Suppl): S19-24. DOI: 10.1097/01.PCC.0000161575.14769.93

Rivera, R., Castillo, G., Astete, M. et al. (2005). Eficacia de un programa de capacitación en medidas básicas de prevención de infecciones intrahospitalarias. *Rev Peru Med Exp Salud Public*. 22 (2): 88-95

Rodriguez, M., Duarte, A., Alfieri, P., Basualdo, W. y col. (2010) Infecciones intrahospitalarias en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Análisis de tres años de vigilancia (2006-2008). *Pediatr (Asunción)*.37(1), 23-29.

Rowin, M.E., Patel, V.V., and Christenson, J.C. (2003) Pediatric intensive care unit nosocomial infections: epidemiology, sources and solutions. *Crit Care Clin*,19(3):473-87

Slonim, A., Heather, K., Sprague, B.M. & Singh, N (2001). The costs associated with nosocomial bloodstream infections in the pediatric intensive care unit. *Pediatric Crit Care Medicine*. 2(2), 170-74

Smith, M. J.(2008) Catheter-related bloodstream infections in children. *Am J Infect Control.* 36(10): S173.e1-3. doi: 10.1016/j.ajic.2008.10.012

Sociedad Española de Enfermería Nefrológica (2018). GUÍA CLÍNICA ESPAÑOLA DEL ACCESO VASCULAR PARA HEMODIÁLISIS. *Revista de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica.* Volumen 21 / Suplemento I / Julio 2018

Stockwell,J.A. (2007) Nosocomial Infections in the Pediatric Intensive Care Unit: Affecting the Impact on Safety and Outcome. *Pediatr Crit Care Med* 8 (2 Suppl), S21-S37. DOI: 10.1097/01.PCC.0000257486.97045.D8

Suresh,G.K. & Edwards, W.H. (2012) Central Line-Associated Bloodstream infections in Neonatal Intensive Care: Changing the Mental Model from Inevitability to Preventability. *Am J Perinatol.* 29(01): 57-64. DOI: 10.1055/s-0031-1286182

Thorburn K & Darbyshire AP. (2012) Catheter-Associated Bloodstream infection: *Primum non nocere (firstly do no harm).* *Pediatr Crit Care Med* Vol 13 N° 2.

Trautner, B.W. & Darouiche, R. (2004) Catheter-Associated Infections, Pathogenesis Affects Prevention. *Arch Intern Med.* 164:842-850. DOI: <https://doi.org/10.1001/archinte.164.8.842>

Ullman, A.J., Marsh, N., Mihala, G., Cooke, M., and Rickard, C.M. (2015). Complications of Central Venous Access Devices: A Systematic Review. , *Pediatrics.*136(5):e1331-44. doi: 10.1542/peds.2015-1507. Epub 2015 Oct 12

Urrea,M. et al. (2003) Prospective Incidence Study of Nosocomial Infections in a Pediatric Intensive Care Unit. *Pediatr Infect Dis J.* 22(6): 490-4

Vincent, J-L, Rello, J., Marshall, J. et al (2009). International study of prevalence and outcomes of infection in intensive care units. *JAMA,* 302 (21), 2323-9.

von Eiff, C., Jansen,B., Kohnen,W. & BeckerK. (2005) Infections Associated with Medical Devices. *Drugs.* 66(2):179-214. DOI: 0012-6667/05/0002-0179/\$39.95/0

Wolf, J., Curtis, N., Worth, L.J., & Flynn, P.M. (2013). Central line-associated bloodstream infection in children: an update on treatment. *Pediatr Infect Dis J*, 32(8),905-10. doi: 10.1097/INF.0b013e3182996b6e

World Health Organization (2011). Report on the Burden of Endemic Health Care-Associated Infection Worldwide. Ginebra (Suiza).

World Health Organization (2016). Guidelines on core components of infection prevention and control programmes at the national and acute health care facility level. Ginebra (Suiza)

Yogaraj, J.S., Elward, A.M. & Fraser, V (2002) Rate, Risk Factors, and Outcomes of Nosocomial Primary Bloodstream Infection in Pediatric Intensive Care Unit Patients. *Pediatrics*.110(3): 481-5

Yokoe, D.S., Mermel, L.A., Anderson, D.J., Arias, K.M., Burstin, H., Calfee, D.P., Coffin, S.E., Dubberke, E.R., Fraser, V., Gerding, D.N., Griffin, F.A., Gross, P., Kaye, K.S., Klompas, M., Lo, E., Marschall, J., Nicolle, L., Pegues, D.A., Perl, T.M., Podgorny, K., Saint, S., Salgado, C.D., Weinstein, R.A., Wise, R. & Classen, D. (2008) A compendium of strategies to prevent healthcare-associated infections in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 29 Suppl 1:S12-21. doi: 10.1086/591060

Zhang, L., Gowardman, J. & Rickard, C.M. et al. (2011) Impact of microbial attachment on intravascular catheter-related infections. *Internat J antimicrobial Agents*. July, 38(1): 9-25. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2011.01.020>

Zingg, W., Holmes, A., Dettenkofer, M., Goetting, T., Secci, F., Clack, L., Allegranzi, B., Magiorakos, A-P & Pittet, D. (2015) Hospital organization, management, and structure for prevention of health-care-associated infection: a systematic review and expert consensus. *The Lancet Infectious Diseases*. 15(2): 212-224. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(14\)70854-0](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(14)70854-0)

## ANEXOS

TIPO DE DISPOSITIVO INTRAVASCULAR	COMENTARIOS
Catéter Venoso Periférico	Insertado en las venas del antebrazo o de la mano. Usadas por corto tiempo. Raramente producen ITS.
Catéter Arterial Periférico	Insertados en la arteria. Para uso de corto tiempo. Monitoreo hemodinámico y gasometrías en pacientes críticos. Riesgo de infección del torrente sanguíneo.
Catéter de Línea Media	Catéter periférico (tamaño, 7.6-20.3 cm.) insertado via la fosa antecubital hacia las venas basílica o cefálica, sin entrar a las venas centrales. Se asocia a tasas más bajas de flebitis e infección que el CVC.
<b>CVC No tunelizado</b>	El CVC más comúnmente usado. Se estima que es el responsable del 90% de todas las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a catéteres. Sitio de inserción en yugular interna aumenta el riesgo de infección.
Catéter en Arteria Pulmonar	Introducido a través de una guía de Teflon heparinizados para reducir la trombosis y la adherencia microbiana al catéter. Duración promedio de solo 3 días.
Sistema de Monitoreo de Presión	Usado en conjunción con el catéter arterial en infecciones del torrente sanguíneo nosocomiales. La fuente suele ser el fluido en la columna el tubo entre el aparato de monitoreo de presión y el catéter intravascular en el paciente, fluidos contaminados o transductores no descartables.
Catéter Central de inserción periférica	Provee un sitio alternativo a la cateterización de la vena subclavia o yugular. Se inserta a la vena cava superior usando las venas cefálica o basilar. Más fácil de mantener y se asocia a menos complicaciones (hemotórax) que los CVC no tunelizados.
CVC Tunelizado	CVC implantado quirúrgicamente (Hickman, Broviac, Groshong, Quinton) con la porción tunelizada saliendo de la piel y un cuff de Dacron justo dentro del sitio de salida; el cuff inhibe la migración de organismos hacia el tracto del catéter estimulando el crecimiento de tejido sellando el tracto del catéter. Uso prolongado para quimioterapia, hemodiálisis, o terapia de infusión en casa.
Dispositivo Totalmente Implantable	Puerto subcutáneo o reservorio con septo autosellable tunelizado bajo la piel, accesible por una aguja a través de la piel intacta. Baja tasa de infección.

Fuente: Mermel LA, 2001

### Anexo 1. Tipos de dispositivos intravasculares.

CATEGORÍA / GRADO	DEFINICIÓN
<b>Fuerza de Recomendación</b>  <b>A</b>  <b>B</b>  <b>C</b>  <b>D</b>  <b>E</b>	<p>Buena evidencia para apoyar la recomendación para su uso.</p> <p>Moderada evidencia para apoyar la recomendación para su uso.</p> <p>Pobre evidencia para apoyar su recomendación</p> <p>Moderada evidencia para apoyar la recomendación <i>contra</i> su uso.</p> <p>Buena evidencia para apoyar la recomendar <i>contra</i> sus uso</p>
<b>Calidad de la Evidencia</b>  <b>I</b>  <b>II</b>  <b>III</b>	<p>Evidencia de pruebas <math>\geq 1</math> apropiadamente randomizadas y controladas.</p> <p>Evidencia de pruebas clínicas <math>\geq</math> bien diseñadas, sin randomización; de cohortes o de casos-contróles analíticos (preferentemente de 11 centros); de series de tiempo múltiples; o de resultados dramáticos de experimentos no controlados.</p> <p>Evidencia de autoridades respetables, basadas en experiencia clínica, estudios descriptivos, o reportes de comités de expertos.</p>

Fuente: Mermel et al. 2001

**Anexo 2. Sistema de categorización de las recomendaciones en las guías clínicas (Sociedad de Enfermedades Infecciosas del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos)**



*Fuente.* UCIP 6°Piso/INSN/Breña.

**Anexo 3. UCIP 6° Piso del INSN antes de la remodelación del 2010.**



Fuente. UCIP 6° Piso/INSN/Breña.

Anexo 3 a . **Unidad de Cuidados Intensivos 6° piso del INSN después de la remodelación del 2010.**

INFECCIÓN	DEFINICIÓN
Colonización de catéter	Crecimiento significativo de microorganismos en un cultivo cuantitativo o semicuantitativo de la punta del catéter, segmento subcutáneo catéter, o sello del catéter.
Flebitis	Induración o eritema, calor, y dolor o sensibilidad alrededor de sitio de salida del catéter.
Infección del sitio de salida	Exudado microbiológico en el sitio de salida del catéter presenta microorganismos con o sin infección concomitante del torrente sanguíneo. Eritema clínico, induración, y/o sensibilidad dentro de los 2 cm del sitio de salida del catéter; puede estar asociado a otros signos y síntomas de infección, como fiebre o pus emergiendo del sitio de salida, con o sin infección del torrente sanguíneo.
Infección del túnel	Sensibilidad, eritema, y/o induración 2 cm del sitio de salida del catéter a lo largo del tracto subcutáneo tunelizado del catéter tunelizado (Hickman, Broviac). Con o sin infección del torrente sanguíneo.
Infección de la cavidad ("pocket")	Fluido infectado en el espacio subcutáneo de un dispositivo intravascular totalmente implantado, a menudo asociado a sensibilidad, eritema, y/o induración sobre el espacio; ruptura espontánea y drenaje, o necrosis de la piel suprayacente, con o sin infección del torrente sanguíneo.
<b>Infección del torrente sanguíneo Relacionado a la infusión</b>	Crecimiento del mismo organismo relacionado a la infusión y al hemocultivo de las muestras de sangre obtenidas percutáneamente, con o sin fuente identificable de infección.
<b>Relacionadas al catéter</b>	Bacteremia o fungemia en un paciente que tiene un dispositivo intravascular y un resultado positivo de muestras de sangre obtenidas de una vena periférica, manifestaciones clínicas (fiebre, escalofríos, y/o hipotensión), y sin otra aparente fuente de infección del torrente sanguíneo (excepto del catéter).

*Mermel LA, et al., 2001*

#### **Anexo 4. Definiciones comunes usadas en las infecciones relacionadas a catéteres intravasculares.**



## LISTA DE VERIFICACIÓN EN LA INSERCIÓN DE CVC

UCI

Departamento de Emergencia y Áreas Críticas

Fecha:	Turno:	Mañana	Tarde	Noche	Emerg	Electiva
Lugar de Inserción: I D	Subclavia	Yugular	Femoral		Recambio CVC	
Otros						

PASOS FUNDAMENTALES	SI	NO/conavis o	OBSERVACIONES
<b>Antes del procedimiento:</b>			
1 Confirma el nombre, cama, diagnóstico, exámenes auxiliares			
2 Informa al familiar del paciente /consentimiento informado			
3 Está preparado todo el material necesario para la colocación de CVC			
4 Cuenta con catéter adecuado para la edad, estéril			
5 Cuenta con personal de apoyo para el procedimiento			
<b>Durante el procedimiento:</b>			
6 Realiza el lavado de manos quirúrgico/clínico según normas			
7 Utiliza barreras de protección personal: gorro, mandilón, mascarilla estériles, y protección ocular (operadores y asistentes)			
8 Utilizan gorro y mascarilla el personal de apoyo/los observadores			
9 Se coloca guantes estériles			
10 Ubica la zona de punción previa a la asepsia			
11 Utiliza campos estériles que cubren a todo el paciente			
12 Realiza antisepsia de la zona de punción con clorhexidina 2%			
13 Infiltra Lidocaína al 2% sin epin.			
14 Realiza sedación / Analgesia adecuada			
14 Se cambia de guantes y se coloca otros guantes estériles para la inserción			
15 Canaliza la vena en 1a, 2a o 3a intención y comprueba el retorno venoso			
16 Evalúa si hay fácil aspiración de sangre y pasaje fluido en c/ lumen			
17 Fija el catéter con seguridad			
<b>Después del procedimiento</b>			
18 Coloca la vía preparada con suero rotulado			
19 Limpia la zona retirando restos de sangre con clorhexidina (ó alcohol) y deja secar			
20 Coloca apósito de gasa y apósito adhesivo transparente sobre la zona			
21 Rotula el catéter con la fecha del procedimiento			
22 Retira campos y coloca desperdicios de acuerdo a segregación de residuos			
23 Se saca los guantes y se lava las manos			

RESPONSABLE:

AYUDANTE: R ( ): \_\_\_\_\_

APOYO: \_\_\_\_\_

ENFERMERA:

APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRE	CAMA	SERVICIO / UNIDAD

### Anexo 5. Lista de verificación de inserción del CVC por enfermería, UCIP, INSN.

## Lista de Inventario de Materiales para CVC y Lista de Chequeo diario.

Fecha:

UCI

MATERIALES	Nº								
1 Catéteres según edad (Nº 4 , Nº 5, Nº 7 Fr): 1 de c/u	3								
2 Paquetes Estériles	2 paquetes								
Campo estéril amplio	1								
Campos estériles para el paciente	2								
Campos / Toallas estériles para secado de manos	2								
Equipo de cirugía de 5 piezas (2 pinzas, portaguja, tijera, mosquito)	1								
3 Campos estériles descartables	12 sobres								
4 Mandilones estériles (operador y asistente)	2								
5 Riñonera / Bol estéril	2								
6 Anteojos protectores (operador y asistente)	6								
7 Gorro (operador y asistente)	1 caja								
Mascarilla para el operador y cada uno de los ayudantes (operador y asistente, personal de apoyo)	1 caja								
9 Pares de Guantes estériles (operador y asistente)	6								
10 Bisturí	2								
11 Sutura de seda negra 2/0 o 3/0 con aguja curva cortante	4								
12 Jeringa 10 cc	7								
13 Jeringa 5 cc	7								
17 Jeringa 1 cc	7								
18 Cateter IV Nº 22 (Cateter Nº 4 Fr)	3								
19 Cateter IV Nº 20 (Cateter Nº 5 - 5.5 Fr)	3								
20 Solución antiséptica de clorhexidina acuosa al 2%	1								
21 Alcohol 70%	1								
22 Solución de povidona yodada 10% (opcional)	1								
23 Solución Salina 0.9% / Agua Destilada	1								
24 Sobres de Gasa Estéril por 5 unidades de 5x5	16								
25 Apósito adhesivo transparente semipermeable	10								
26 Lidocaína 2% sin/epin.	1								
27 Suero fisiológico para inyección	2								
En caso de necesidad de cultivo de catéteres y/o obtención de muestras :									
29 Tijeras estériles (para punta de catéter)	1								
30 Frasco estéril para punta de catéter	1								

**Anexo 6. Inventario y Lista de Chequeo de materiales para la inserción de CVC.**

**PLAN DE TRABAJO Y OBJETIVOS DIARIOS**

**UCI**

DIAGNÓSTICO PRINCIPAL:

N° HC:

PARÁMETROS A TOMAR EN CUENTA	OBJETIVOS	CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS		
	Fecha / Hora			
¿Está en estado crítico?				
¿Qué se necesita para que salga de la UCI? *				
¿Mayor riesgo de seguridad?				
¿Cómo puede reducirse? *				
<b>GI/nutrición/régimen intestinal NPT</b>				
<b>Condición Hemodinámica</b>				
¿Requiere fluidos? ¿Sangre? ¿Plasma?				
¿Inotrópicos?				
<b>Condición Pulmonar/ventilatoria</b>				
<b>MEDICACIÓN</b>				
¿Puede suspenderse alguna medicación?				
¿Ajuste según la función renal? *				
¿Requiere medicamentos especiales? ¿Alto costo?				
Antibióticos / Antimicóticos				
Tratamiento para el dolor/sedación				
<b>INFECCIÓN: Sospechada / Confirmada</b>				
Hemocultivos				
Otros cultivos				
<b>CATÉTERES *</b>				
¿Requiere CVC?				
¿Pueden retirarse catéteres? ¿Disminuir luces?				
¿Pueden suprimirse algunas soluciones (lípid, NPT)				
¿Se está manejando higiénicamente el catéter?				
Otros catéteres				
<b>ANÁLISIS</b>				
AGA				
Hemograma/Htco				
Bioquímica				
<b>PROCEDIMIENTOS</b>				
<b>DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES</b>				
<b>INTERCONSULTAS</b>				
<b>PROBLEMAS Y COMPLICACIONES</b>				
¿Transferencia?				

Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre	Servicio	Cama
------------------	------------------	--------	----------	------

**Anexo 7. Plan de Trabajo y Objetivos diarios.**

Año	Ingresos	Transferencias		Egresos			Mortalidad	
	Directos	A otros	De otros	Total	Altas	Defunciones	Bruta	Neta
<b>2009</b>								
Total general	10 762	8048	8 048	10 072	10 848	287	2.7	2.3
Hospitalización	-	-	-	-	-	-	-	-
Emergencia	7 598	7	6 558	1 046	996	50	0.7	0.4
UCI	1	455	369	88	4	84	18.4	17.5
<b>2010</b>								
Total general	12045	7401	7401	10 368	10 096	268	2.9	2.5
Hospitalización	9631	7401	7401	9 740	9 477	263	3.0	2.6
Emergencia	7028	4	6035	810	770	40	0.7	0.3
UCI	4	434	342	96	6	90	20.5	20.1
<b>2011</b>								
Total general	10403	7620	7615	10364	10096	288	2.6	2.4
Hospitalización	9780	7615	7615	9740	9477	263	2.7	2.5
Emergencia	7188	0	6370	810	770	40	0.4	0.3
UCI	2	395	313	83	5	78	19.7	19.1
<b>2012</b>								
Total general	10347	7499	7499	10368	10118	250	2.4	2.2
Hospitalización	9761	7499	7499	9778	9529	249	2.3	2.3
Emergencia	7094	1	6230	869	817	52	0.7	0.5
UCI	2	407	329	80	3	75	18.3	17.8
<b>2013</b>								
Total general	10288	73608	7307	10272	10010	262	2.6	2.2
Hospitalización	9728	7300	7287	9728	9467	261	2.7	2.7
Emergencia	7046	9	6090	959	905	54	0.8	0.4
UCI	3	341	279	63	1	62	18.1	16.7
<b>2014</b>								
Total general	9229	7012	7012	9246	8993	253	2.7	2.4
Hospitalización	8966	7011	7010	8984	8732	252	2.8	2.5
Emergencia	6806	341	5886	927	872	55	0.8	0.5
UCI	2	6	278	3	6	67	19.1	18.8
<b>2015</b>								
Total general	9723	6716	6717	9766	9543	223	2.3	1.9
Hospitalización	9356	6715	6716	9400	9177	223	2.4	2.0
Emergencia	6549	1	5579	978	921	57	0.9	0.4
UCI	3	339	271	74	4	70	20.3	20.3
<b>2016</b>								
Total general	9481	6792	6292	9433	9221	212	2.2	1.9
Hospitalización	9304	6792	6792	9258	9076	212	2.3	1.9
Emergencia	6763	4	5703	1054	997	57	0.8	0.5
UCI	0	318	265	51	2	49	15.5	13.6
<b>2017</b>								
Total general	9544	7308	7308	9520	9322	198	2.1	1.7
Hospitalización	9462	7308	7308	9435	9237	168	2.1	1.7
Emergencia	7152	3	6121	1036	984	52	0.7	0.4
UCI	1	337	279	62	2	60	17.6	16.1
<b>2018</b>								
Total general	10193	7633	7633	10225	10025	200	2.0	1.7
Hospitalización	10193	7633	7633	1022	10025	200	2.0	1.7
Emergencia	7615	5	6450	1176	1118	58	0.8	0.5
UCI	0	369	313	57	5	52	14.1	13.5
<b>TOTAL</b>	<b>91 253</b>			<b>79 207</b>		<b>2 453</b>		

Fuente: Unidad de Registros Médico/Unidad de Estadística / OEI / INSN / Breña

## Anexo 8. Movilización de Pacientes Hospitalizados, INSN, Breña, 2009 - 2018.

Año	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
N°camas	21	21	21	21	21	21	21	20	20	20	20	20
Ingresos	456	438	397	409	344	348	342	318	338	369	406	379
Egresos	88	96	83	80	63	73	74	51	62	57	56	71
Altas	4	6	5	5	1	6	4	2	2	5	7	4
Defunciones	84	90	78	75	62	67	70	49	60	52	49	67
Estancia	5,1	11,1	13,4	12,2	17,0	14,3	17,6	14,7	15	17,4	14,5	13,8
%ocupación	95,8	91	95	98	105	95	94	96	95	97	95.6	96.1
Intervalo de sustitución	0,7	1,2	0,7	0,3	0,0	0,8	1,0	1,0	1,0	0,6	0,8	0,7
Rendimiento -cama	21,8	27,4	24,8	25,6	21,4	21,9	21,6	15,8	17,1	18,5	1,7	19,8
Tasa de reingreso	3	3	2,5	2,7	2,0	2,5	2,6	2,5	2,54	1,9	s/d	2,5
Mortalidad bruta	18,4	20,5	19,7	18,3	8,1	19,1	20,3	15,5	17,6	14,1	12,2	16,7
Mortalidad Neta	13,7	20,1	19,1	17,8	16,7	18,8	20,3	13,6	16,1	13,5	11,9	16,5

Fuente Unidad de Registros Médicos. Unidad de Estadística / OEI / INSN / Breña  
Oficina de Epidemiología

**Anexo 9. Movimiento y mortalidad anual de los pacientes hospitalizados en la UCIP, INSN / Breña, 2009 -2019**

Mes/ Año	Edad	Sexo	Tiempo Estancia UCI	Tiempo Permanencia de CVC	Tiempo Exposición de CVC	Hemocultivo	Cultivo Punta De CVC	Mortalidad	Diagnóstico Principal	Germen Aislado
04/2014	3 meses	F	23	20	8	Positivo	No		Shock Hipovolémico	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
08 /2014	6 años	F	31	23	14	Positivo	No		Neumonía /TBC miliar	<i>Pseudomona aeruginosa</i>
11 / 2014	6 meses	F	0 ?	28	27	Positivo	No		Neumonía/ ICC	<i>Staphylococcus hominis</i>
01 / 2015	10 años	F	37	37	23	Positivo	No	Fallece	PO peritonitis	<i>Candida albicans</i>
02 / 2015	10 meses	F	50	26	18	Positivo	No		Bronquiolitis	<i>Pseudomona aeruginosa</i>
07 / 2015	3 meses	M	9	24	15	Positivo	No	Fallece	Sepsis	S/ datos
09 / 2015	4 años	M	66	27	25	Positivo	No		Obstrucción intestinal	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
06 / 2016	3 meses	M	35	28	24	Positivo	No		Pitórax+Fistula Desnutrición crónica	<i>Staphylococcus coagulasa (-)</i>
07 / 2016	15 años	M	44	37	13	Positivo	No		TEC-Poliarumatismo	<i>Staphylococcus coagulasa (-)</i>
12 / 2016	1 año6 meses	F	30	2	16	Positivo	No	Fallece	Obstrucción intestinal	<i>Candida sp.</i>
03 / 2017	2 meses	F	47	47	12	Positivo	No	Fallece	Convulsión del RN Malformac.Cong. SNC	<i>Enterococcus faecalis</i>
06 / 2017	6 meses	M	39	24	28	Positivo	No	Fallece	Neumonía no especific. Sepsis	<i>Staphylococcus aureus</i>
08/ 2017	16 años	F	134	23	17	Positivo	No	Fallece	Encefalopatía Hipertensiv	<i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Pseudomona aeruginosa</i>
10 / 2017	10 meses	F	31	15	15	Positivo	No		Shock Hipovolémico	<i>Enterococcus faecium</i>
03 / 2018	14 años	F	62	46	46	Positivo	No		Hipertensión IC Tumor cerebral	<i>Serratia marcescens</i>
02 / 2019	2 meses	M	23	21	7	Positivo	No		Insufic. Cardíaca congestiva	<i>Staphylococcus hominis</i>

Fuente. Oficina de Epidemiología/INSN/Breña.

#### Anexo 10. Datos integrados de los pacientes con ITS-CVC en la UCIP del INSN, 2009 - 2019.



**Anexo 11 . Médicos y enfermeras intensivistas que intervinieron en el estudio de las infecciones en la UCIP del INSN/Breña.**



**Anexo 12. Reuniones, charlas, reconocimiento al personal de salud del INSN que intervinieron durante el estudio de las infecciones.**





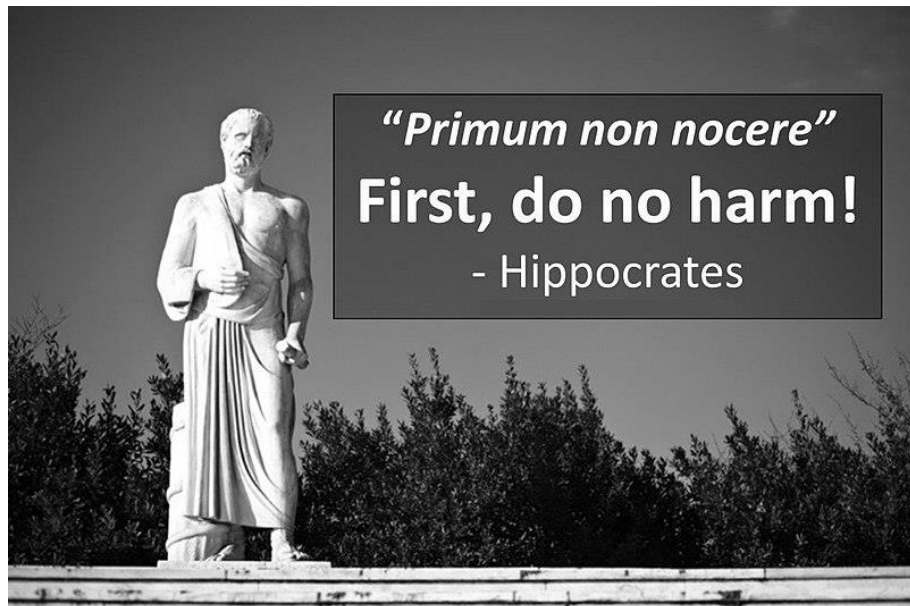
**Anexo 13. Instituto Nacional de Salud del Niño, Breña, Lima, Perú.  
Vista de exteriores e interiores**



*Anexo 14.* **Hospital del Niño, hoy Instituto Nacional de Salud del Niño, Lima, Perú. Fundado en 1929**



**Anexo 15. Proyecto “Infecciones Zero”:** Visita de asesoramiento de los representantes del proyecto al Hospital Johns Hopkins, Baltimore, USA, 2012.



Anexo. 16 Hipócrates: *"Primum non nocere"*  
*Lo primero, no hacer daño.*

*“En estos tiempos, la pandemia del nuevo Coronavirus o COVID-19, nos vuelve a recordar que todavía no hemos vencido a las infecciones y que, aún los avances y las tecnologías con los que contamos, son muchas veces poco útiles en las luchas que debemos sostener.*

*Las medidas básicas de bioseguridad son más significativas para prevenirlas y controlarlas que las tecnologías de punta que, más bien, sirven para tratar las complicaciones derivadas de ellas y sus consecuencias.”*

*“Un doctor: trata enfermedades,  
Un buen doctor: trata pacientes,  
Un gran doctor: trata al ser humano.”*

**(Anónimo)**