

Especialización en Economía y Gestión de la Salud

Trabajo Final de Especialización

Autor: Carlos Alberto Pérez

PREVALENCIA, VIGILANCIA Y COSTO DE USO DE ANTIBIÓTICOS EN NEUMONÍA ASOCIADA AL RESPIRADOR EN UNA INSTITUCIÓN PÚBLICA DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS ENTRE LOS AÑOS 2012-2013

2014

Citar como: Pérez, C. A. (2014). Prevalencia, vigilancia y costo de uso de antibióticos en neumonía asociada al respirador en una institución pública de la Provincia de Entre Ríos entre los años 2012-2013. [Trabajo Final de Especialización, Universidad ISALUD]. RID ISALUD.

1 Introducción

El origen de este trabajo es la observación del aumento de estancia y de costo que genera la neumonía asociadas al respirador en la unidad de terapia intensiva de adulto. Esto es debido a varios factores, dentro de los cuales se destacan, la mayor gravedad de los pacientes ingresados a la unidad, aumento de las comorbilidades, pacientes más añosos, la mayor utilización de métodos invasivos, mayor supervivencia a la estrategia terapéutica, empleo de antibióticos de amplio espectro y otros factores. Esto genera un aumento de costo directo e indirecto, comprometiendo la sustentabilidad de los servicios, de la institución y afectando la economía social de la comunidad en general, esto en un contexto de escasos recursos tanto económicos como humanos. Por tal motivo la intención es poder disminuir la frecuencia de esta complicación intrahospitalaria, para revertir este aumento de costo creciente.

Esta infección presente en todas las unidades de cuidados críticos viene siendo un foco de preocupación constante en salud pública y privada, debido a que además de producir un aumento de costo hospitalario, también genera un aumento de mortalidad y morbilidad. Dicha intercorrelación genera un aumento de días internación entre 4 a 13 días, datos publicados en diferentes estudios, con una mortalidad atribuible que va del 0 al 50% y presenta una incidencia en pacientes hospitalarios del 10 %⁽¹⁾ estos datos son rescatados de trabajos publicados en diferentes revistas infectológicas y clínicas. En USA se observa una incidencia de 5 a 10 casos por 1000 admisiones hospitalarias. El 86 % de las neumonías intrahospitalarias son asociadas a la asistencia mecánica. Llevando esto a un aumento de los costos entre 5000 a 20000 dólares por cada diagnóstico de neumonía en dichas instituciones ⁽¹⁾, ya que produce un incremento de la demanda de uso de recursos técnicos, humanos e insumos, los cuales se presentan en este nosocomio, al igual que en otras instituciones en mayor o menor medida, condicionando la posibilidad de satisfacer la demanda creada por esta intercorrelación, (costos directos, indirectos, otros costos quizás no medibles y aumento de la mortalidad y morbilidad), generando además una pérdida de calidad de prestación del servicio de terapia intensiva en particular y del hospital en general.

Analizar dicha situación desde la perspectiva de la Economía de la Salud supone encarar el problema que significa la mejor manera de asignar los siempre escasos recursos económicos en salud, y de aplicar medidas preventivas comprobadas para disminuir la presentación de esta complicación, buscando así no solo la disminución del costo hospitalario, sino también la mejora de la salud y el bienestar de los pacientes, con un aumento de la calidad de prestación.

Este trabajo de observación prospectiva y de intervención de casos de control consta de dos fases de estudio observacional, en una primera fase observacional de la situación

durante 8 meses, desde setiembre de 2012 a abril 2013 inclusive y otra fase, de intervención, desde mayo a diciembre 2013 inclusive. Se realiza en una institución del interior del país, en la provincia de Entre Ríos, ciudad de Concepción del Uruguay de 80.000 habitantes aproximadamente, hospital público "Justo José de Urquiza", en el área de UTI polivalente de adulto. Dicha unidad cuenta con 6 camas, con equipamientos completos para 5 camas. Y tiene un área de prestación de servicio de aproximadamente 250.000 personas, ya que es destino de derivación de varios departamentos vecinos, debido a que esta unidad cuenta con todos los servicios de tratamientos de alta complejidad incluyendo hemodiálisis y neurocirugía, a diferencia de las demás terapias intensivas locales, lo cual lleva a que permanentemente presente una alta demanda con importante giro de camas. La fase de intervención se realiza aplicando medidas preventivas de bioseguridad de neumonía asociadas al ventilador en los pacientes con asistencia respiratoria mecánica en el lapso de 8 meses. Luego de haber medido la frecuencia de neumonía asociada a ventilación (NAV) durante 8 meses sin la aplicación de dichas medidas. El objetivo de esta vigilancia e intervención está basado en la ya reconocida consecuencia de los programas de control de infección, lo cual resulta en una intervención siempre costo-efectiva, provocando una disminución del costo de salud pública cuando los resultados de dicha intervención son positivos en la disminución de la prevalencia de esta patología intrahospitalaria, disminución de estancia hospitalaria y de la mortalidad. Es sabido que las infecciones asociadas a la atención en salud representan un problema de salud pública y son un indicador de calidad de prestación y de gestión de salud (2), por tal motivo en este trabajo se trata de observar y de mejorar la incidencia de esta infección en la unidad de terapia intensiva de la institución bajo estudio.

Dentro de los ejes conceptuales dados en la carrera de especialización de economía y gestión de salud, se intenta llevar conceptos sobre costos, gestión, epidemiológicos, estadísticos, manejo de recursos económicos y humanos y aplicarlos de una manera práctica en la problemática que se cita y analizar los resultados obtenidos por dicha intervención.

Este trabajo busca disminuir la presentación de NAV en los pacientes críticos, empleando medidas de intervención validadas por estudios con altos grados de evidencias clínicas. En este trabajo no se discriminan variables tales como: edad, sexo, antecedentes patológicos, diagnóstico de ingreso a la unidad, días de estancia en dicho servicio y nivel de gravedad. Sabiendo que son variables importantes en la predisposición a infecciones intrahospitalarias, incluida las neumonías asociadas al respirador.

2-PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA A ABORDAR

A-FORMULACION DEL PROBLEMA

En el presente trabajo se intenta describir los resultados obtenidos luego de la observación en la prevalencia de neumonía asociada al respirador en la unidad de terapia intensiva de adulto de un hospital público.

Esta infección genera aumento de mortalidad, alargamiento de estancia del paciente en la unidad con la consecuencia inmediata de aumento del costo de atención. A su vez genera una disminución de la calidad de atención.

Esta patología es muy frecuente en pacientes críticos, y es un problema que atañe a todas las instituciones, produciendo un aumento de uso de recursos tanto económicos como humanos, ambos críticos en salud.

Por tal motivo se intenta observar y demostrar, luego de la implementación de medidas de prevención de neumonía asociada al respirador con avales científicos y de evidencia universal, la disminución de la frecuencia de dicha complicación en la unidad de terapia intensiva.

Por lo tanto se evaluará si verdaderamente se observan cambios de la frecuencia de dicha complicación, como así también la disminución de costo que resulta al tener menos pacientes con esta patología intercurrente.

Luego de investigar sobre la frecuencia de neumonía asociada al ventilador (NAV), las etiologías, las causas más objetivas, se realizó una vigilancia epidemiológica de la frecuencia de NAV en la unidad de terapia por el término de 8 meses. Posteriormente se decidió tomar y aplicar técnicas preventivas de NAV avaladas por evidencia para lograr disminuir la incidencia de esta infección intranosocomial.

Durante 8 meses se prosiguió la vigilancia epidemiológica, y se continúa aun, con la aplicación de las siete medidas básicas de cumplimiento obligatorio por el personal del servicio.

También se realiza un control epidemiológico bacteriológico, para evaluar la flora habitual causante, frecuencia y sensibilidad bacteriana. Como así también se observa la mortalidad causada por dicha patología.

B- OBJETIVOS

Objetivo General

El objetivo general de este trabajo es analizar la real frecuencia de neumonía asociada al ventilador en la unidad polivalente de cuidados críticos de pacientes adultos en una institución pública de la provincia de Entre Ríos.

Objetivos Específicos

- Describir la incidencia de Neumonía Asociada al Ventilador antes y después de aplicar las medidas preventivas, dichas medidas con alto grado de evidencia clínica de efectividad.
- Observar los microorganismos etiológicos
- Investigar y observar los costos en antibiótico en el tratamiento que se asocia a esta complicación.
- Comparar la prevalencia de la institución estudiada con la de otras instituciones nacionales e internacionales.
- Comparar costos de utilización de antibióticos antes y después de implementación de medidas preventivas.
- Intentar concientizar sobre la importancia de controlar y aplicar medidas de bioseguridad para la prevención de infecciones intrahospitalarias.
- Demostrar costo beneficio del control de infecciones en general y de las neumonías asociadas al respirador en particular.
- Disminuir la incidencia de esta patología, para mejorar la calidad de prestación y disminuir la mortalidad y morbilidad.
- Mejorar la eficiencia en la generación de producto del servicio
- Disminuir el uso de Antibióticos de amplio espectro que a su vez genera una disminución de la resistencia bacteriana, selección selectiva bacteriana y disminución de gasto de internación.

3-DESARROLLO

El planteo del problema y los objetivos del trabajo son encuadrados sobre los temas que analiza y pretende dar respuesta la Economía de la Salud.

Este problema de las infecciones Intrahospitalarias es una problemática institucional que afecta a todos los organismos de la salud del mundo, ya sea público o privado, generando un aumento del uso de recursos, de por sí escasos en salud, con aumento de la mortalidad y morbilidad, aumento de costos directos e indirectos y deterioro de la calidad de la atención al paciente.

Este problema está asociado a la evolución de la atención de los pacientes críticos, a saber: al aumento de tratamiento invasivos (intubación orotraqueal, traqueotomías, accesos venoso central, sonda vesical, avenamientos pleurales), a la mayor sobrevida de pacientes graves, al uso indiscriminado de antibióticos, a la falta de protocolización de normas de bioseguridad, al aumento de ciertas patologías que predisponen a las infecciones oportunista, todo conlleva a una mayor estancia hospitalaria.

El abordaje de esta problemática y la inclusión en su análisis de elementos económicos, particularmente los costos de la atención, costos directos e indirectos, nos lleva a prestar mucha atención a todas las infecciones intrahospitalaria y en este trabajo en particular, a las neumonías asociadas al respirador. La necesidad imperiosa de disminuir los costos de atención sin afectar la calidad de atención, en más, buscar la mejor calidad de prestación, y aumentar la sobrevida y disminuir la estancia hospitalaria.

Por tal motivo, lleva este trabajo a buscar los resultados deseados con respecto a control de infecciones, y lograr mejorar la eficiencia en la atención. Siempre con menor costo y con la mejor calidad prestada.

Se realiza una búsqueda de información bibliográfica sobre la situación en diferentes países y de nuestro país con respecto a este problema a tratar, luego se observa la incidencia de presentación de las neumonías sin y con intervención a partir de las normas de bioseguridad, se analiza los costos en ambas etapas y también los microorganismos etiológicos rescatados con su sensibilidad bacteriana.

A-Concepto de Neumonía Asociada a Ventilación (NAV) y de Infección Intrahospitalaria (IH)

Las infecciones nosocomiales son causa importante de morbilidad y mortalidad en pacientes hospitalizados y constituyen una carga social y económica significativa para el paciente y el sistema de salud. Muchas de esas infecciones son causadas por microorganismos Resistentes a varios antimicrobianos.

El estudio VALIDAR registra a la neumonía asociada a la ventilación como una de las infecciones más frecuente en unidades de cuidados intensivos, junto con infecciones asociadas con catéteres vasculares centrales y urinarios, y es la que genera la mayor letalidad (29 %) dentro de estas infecciones. También se objetiviza el predominio de bacilos gram negativos en las infecciones asociadas al respirador. A su vez se ve el alarmante nivel de resistencia de dichos microorganismos, relacionados con el alto uso de antibióticos de amplio espectro de manera indiscriminada. Se observa 40 neumonías en 2775 horas de ARM, con una frecuencia de, *Acinetobacter*: 24-28 %, *Staphylococcus aureus* del 25 % y *Pseudomona aeruginosa* del 17 al 22 %.(2)

La neumonía asociada a ventilación mecánica (NAV) es un tipo particular de infección nosocomial frecuente en los pacientes críticos, siendo la de mayor aparición en la UCI.

Definición de Neumonía asociada a ventilación mecánica:

Se define como la infección pulmonar que se desarrolla después de 48 horas que un paciente ha sido intubado por vía endotraqueal y sometido a ventilación mecánica (VM), que no estaba presente ni en periodo de incubación ni en el momento del ingreso, o que es diagnosticada en las 72 horas siguientes a la extubación y retirada de la VM.

Existen dos grandes grupos de NAV:

-**NAV de inicio temprano**, la cual se instala en los primeros 4 días de intubación, causada por la flora normal orofaríngea y con una mortalidad asociada baja. Generalmente son infecciones por cocos grampositivos o *Haemophilus influenzae*. Se asocian a buen pronóstico.

- **NAV de inicio tardío**, la cual aparece en enfermos que previamente han recibido tratamiento antibiótico, lo que facilita la colonización y sobreinfección por gérmenes como *Pseudomonas aeruginosa* y otros bacilos gramnegativos no fermentadores, enterobacterias multirresistentes, *Staphylococcus aureus* meticilín resistente y las levaduras. Aparece después de los 5 días de ventilación y se asocia a mortalidad Elevada por ser cepas multirresistentes.

Su origen es polimicrobiano y es causado generalmente por bacilos aeróbicos gramnegativos como *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* y *Acinetobacter*, o por cocos grampositivos como el *Staphylococcus aureus*, siendo cada vez más frecuente la presencia de *S. aureus* meticilín resistentes (SAMR).

Fisiopatología

Existen cuatro vías patogénicas para su desarrollo:

- Vía aspirativa
- Inoculación directa
- Vía hematológica
- Translocación bacteriana

Aunque la vía aspirativa se considera la principal vía de origen. Su presencia depende de múltiples factores de riesgo como:

- Eriari
- Micro y macro secreciones contaminadas
- Uso de aerosoles contaminados
- Inoculación directa de los circuitos de ventilación
- Inadecuado lavado de manos
- Elementos para uso diagnósticos
- Días de ventilación, reintubación.
- Inmovilización
- Alcalinización gástrica
- Acúmulo de secreciones dentro de la vía aérea
- Colonización de la placa dental
- Trauma
- Coma y uso de medicamentos como: sedantes y bloqueadores, entre otros

A su vez estos factores de riesgo los podemos dividir en:

Extrínsecos

Ventilación Mecánica y duración
Entubación y reintubación
Cambios de circuitos de ventilación
Broncoscopia
Secreciones subglóticas
Contaminación del respirador
Posición decúbito supino
Colocación de SNG
Alcalinización gástrica
Drogas
Antibióticos
Traslados de pacientes fuera del servicio

Intrínsecos

Mayores de 60 años
EPOC, SDRA
Diabetes
Estado Nutricional, hipoproteinemia
Inmunodepresión
Coma
Cirugías cardiotorácicas y Neurológicas
TEC

El origen de los microorganismos causantes puede ser:

Endógenos: Presentes en orofaríngea de manera primaria (como flora habitual: *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis* y *Staphylococcus aureus*) o secundaria como colonización durante la internación (*Escherichia coli*, *Klebsiella* spp. *Proteus* spp. *Pseudomonas aeruginosa*).

Exógenos: *Acinetobacter* spp., *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*. Estos últimos generalmente multirresistentes a los antibióticos.

La neumonía asociada al respirador ocurre en alrededor del 20 a 25% de los pacientes con ventilación mecánica (VM) por más de 48 horas, con una incidencia de 3% al día durante los primeros 5 días, 2% entre el quinto y décimo día y 1% adicional, diariamente, rie allí en adelante.

Esta complicación en pacientes críticos conlleva una morbilidad y una mortalidad altas, ya que los últimos datos señalan una mortalidad global que oscila entre el 24 y el 76%, y una mortalidad atribuida entre el 13,5 y el 17,5% por lo que establecer un diagnóstico rápido y el inicio del tratamiento efectivo ayuda a mejorar la supervivencia y disminuye el riesgo de mortalidad. En los sobrevivientes se prolonga significativamente la estancia hospitalaria (entre 7,3 y 9,6 días), por lo que aumenta el uso de antimicrobianos, con su consecuente repercusión en los costes de la atención médica.

Criterios de Diagnostico

Como criterios de diagnósticos usamos signos clínicos, bioquímicos y radiológicos. Además tomamos como guía, una escala Predictora de Neumonía asociada al respirador de Pugin: Clínica Pulmonary Infection score (CPIS)

B- Conceptos Económicos

El proceso de costos tiene entre sus objetivos contribuir a elevar la calidad de la atención médica y el proceso administrativo porque rastrea todas las actividades que se realizan en los hospitales. Los costos constituyen un campo en donde hacen convergencia los trabajos de los equipos técnico-médicos y el financiero.

Los costos de operación son un instrumento indispensable para dirigir un hospital con eficacia y eficiencia. Los costos hospitalarios constituyen un campo muy amplio. Para este estudio se toma en cuenta los costos de día-paciente

Es importante aclarar los conceptos y variable a observar, por tal motivo se comenzará conceptualizando la diferencia presente entre día-paciente y día-cama.

Costo Día-paciente: El día-paciente contiene el conjunto de todas las actividades que se realizan para otorgar las atenciones al paciente que se encuentra hospitalizado con la finalidad de recuperar su situación de salud. El día-paciente incluye, además de los cuidados médicos directos que recibe en el servicio de internamiento, los otros servicios que complementan su atención médica integral y que están relacionados necesariamente con los procesos de diagnóstico, tratamiento, recuperación y rehabilitación y por supuesto todos los servicios de hotelería que consume el paciente durante el tiempo que permanece hospitalizado. El día-paciente, además de concentrar y equiparar todas las acciones que se realizan en el hospital para atender a los pacientes internados, facilita su medición, evaluación y costeo. "El día-paciente es el indicador que homogeniza y simplifica la medición del producto hospitalario y en consecuencia permite establecer comparaciones entre hospitales". (3)

El día-paciente es un indicador de producción, productividad y de uso de recursos, en cambio el día-cama es un indicador de capacidad instalada en el hospital.

Costo día-cama: corresponde a las sumas pagadas por personal, medicamentos, otros insumos, tecnología, edificio y desarrollo organizacional que el hospital tiene instalados y que están disponibles para atender integralmente la demanda de los pacientes. Las sumas monetarias que se ejercen *exclusivamente* para sostener los día-cama corresponde a costos fijos, esto es, los costos en los que se incurre a pesar de que las instalaciones del hospital permanezcan vacías.

Con respecto a la valoración de costos, comenzare definiendo los distintos tipos presentes en una institución médica.

COSTO: Es el esfuerzo económico que realiza la una organización para la obtención de un bien o servicio, siendo este, en muchos casos, el bien a comercializar a terceros.

También llamamos **costo** a lo ocurrido económicamente como consecuencia a prácticas acontecidas en un periodo establecido. Costo es un proceso que vincula la producción con los gastos, ambos son necesarios para que ella ocurra, e incluye los ingresos obtenidos. (4). Los costos se pueden analizar según un objetivo fijado, puede interarse el estudio de costo por patología, por área, por servicio, por departamento.

Existe clasificaciones varias de costos, a saber:

Según el momento del cálculo podemos conceptualizar dos tipos de costo:

Costo real, retrospectivo, histórico o efectivo: Es calculado a partir de los consumos reales en el proceso productivo durante un periodo de tiempo.

Costo estándar, prospectivo o predeterminado: Calculado a partir de consumos predeterminados, a un precio estándar prefijado para un periodo futuro. (5)

Los **costos** pueden ser **directos** o **indirectos**:

Llamo **costo directo** a los que están en estrecha relación con el diagnóstico y tratamiento de una patología en cuestión o de un servicio. Se identifican en forma total con la unidad de costeo, por ser propio de ella. Estos a su vez se dividen según el volumen de actividad en costos fijos y variables.

Los **costos directos fijos** son aquellos presente en toda prestación medica que no varían con el número de pacientes y se modifican poco o nada con la prevención de las infecciones intrahospitalarias, incluiríamos en estos a los costos de salario de persona, estructura edilicias, equipo biomédico, tecnología, gastos administrativo. Permanecen sensiblemente fijos para un periodo de tiempo y nivel de actividad, al no estar afectado por el volumen de operaciones, esto no implica que sea invariable en el tiempo.

Los **costos directos variables** son los que exceden los costos fijos y que varían en forma directa y proporcional con la atención, volumen de producción, dichos costos incluye el uso de materiales descartables, insumos farmacológicos, practicas medicas para diagnostico y tratamiento y otros.

Los **costos indirectos** son los que no están relacionados directamente con la patología en estudio, sólo se identifica de manera parcial con la unidad de costeo a considerar; en lo que respecta a la atención integral, forman parte de estos, la pérdida de producción del paciente, la discapacidad parcial y/o permanente, los costos de la atención de cuidado requerido de familiares directos.

Los costos indirectos están relacionados con la productividad.

Elementos que forman parte de los costos sanitarios:

Mano de obra directa: identificada directamente con la producción de un producto.

Material directo: se identifica específicamente en la elaboración de un producto o servicio.

Materiales y mano de obra indirectos: No se pueden identificar específicamente con la elaboración de un producto o servicio, pero son necesarios para la elaboración del mismo.

Con respecto a la proporción de costos de los diferentes elementos que participan en la producción sanitaria, decimos que la mano de obra representa entre un 60 % a un 70 %, materiales directos entre un 10 % a un 20 % y el resto de costos indirectos.

En este estudio observo los costos directos en general y en particular los costos directos variables, cuyo material directo son el uso de antibióticos, que son generados por la neumonía asociada al respirador.

Conceptos

Costeo: Llamamos al proceso de determinación del costo de las actividades, procesos, productos o servicios.

Unidad de Costeo: Segmento de la empresa al cual es práctico y significativo asignarle costo (Departamentos o Productos).

Sistema de Costos: Conjunto de metodologías mediante las cuales se imputan, a las unidades de costeo que correspondan, todos los costos necesarios para la producción de los respectivos bienes o servicios.

Centros de Costos (centros de responsabilidad): Segmentación por área de la estructura funcional de una organización, de manera tal que se pueda identificar y agrupar los elementos de cada una de estas unidades de producción o de prestación de servicios.

Los centros de costos, posibilitan la asignación de los costos indirectos, para que de esta forma puedan hacerse llegar al costo total del producto final.

Se identifican como una unidad mínima de gestión, con un responsable de su funcionamiento, con una actividad homogénea, objetivos propios, recursos humanos y económicos asignados y localización física.

A modo informativo tenemos unidades de **costos productivos**, que están estrechamente vinculadas con el objetivo esencial del hospital y las mismas se traducen en unidades que definen su producción (a ej.: diagnósticos, tratamientos, docencias) y **costos de funcionamiento** los cuales no reflejan un producto claramente definido y cuya finalidad es brindar soporte administrativo y logístico a los centros de costos productivos.

Hay suficientes antecedentes de ponencias y libros que hacen referencia que la unidad de costos deben ser la patología como "producto" ofrecido para solucionar problemas de salud determinados. (6)

"Es claro que gastar en la detección temprana de patologías requiere mejores diagnósticos de las enfermedades. Cuyo beneficio directo es la reducción del sufrimiento de los pacientes y atención menos compleja y por tanto menos costosa." (7)

Determinar los costos de cada paciente siguiendo los criterios y métodos referidos permitirá excluir algunas prácticas que, por traslado o imitación de experiencias observadas en otros lugares, llevan a cálculos de manera inapropiada, con la consecuente incidencia en la calidad de las decisiones que se basen en ellas. (8)

Se toma siete pasos para implementar el cambio en la determinación de los costos.

- 1- Selección de la condición médica: agrupar pacientes con similares condiciones de problema de salud.
- 2- Definir la cadena de valores de la atención de la salud: Que esta constituida por las diferentes acciones de los distintos profesionales y/o disciplinas u otras unidades operacionales (farmacia) cuya intervención se requiere para completar la solución a brindar a una determinada patología.
- 3- Desarrollo de mapa de proceso de cada actividad de atención de los pacientes.
- 4- Estimación de tiempo para cada proceso.
- 5- Calculo de costo de proveer los recursos para la atención de los pacientes
- 6- Calculo de la capacidad del recurso y el índice de costo de capacidad.
- 7- Calculo de costo total de la atención del paciente (9)

Economía de la Salud

Concepto: Es el estudio de cómo se distribuyen los escasos recursos entre usos alternativos para el cuidado de enfermedades y la promoción, mantenimiento y mejora de la salud.

Se incluye el estudio de cómo la atención de la salud y los servicios relacionados con la salud son distribuidos entre los individuos y grupos de una sociedad. (10)

Dentro del estudio de la economía de la salud, me enfoco en la evaluación microeconómica a nivel del tratamiento, buscando un análisis de costo-efectividad y costo-beneficio de formas alternativas de proveer atención. (11)

También en el campo de la salud el concepto de eficiencia como objetivo de políticas en el sector debe ser el de "**Eficiencia Social**" el cual incluye como método de evaluación al **análisis médico epidemiológico y a los análisis económicos de los procesos en salud como complementarios** en la evaluación del sector. (12)

Aspectos Conceptuales-Eficiencia

El concepto de "eficiencia" desde el punto de vista teórico de la Economía de la Salud se refiere como objetivo a la "**eficiencia social**" del sistema, por lo cual incluye la eficacia, efectividad, eficiencia técnica y eficiencia económica.

Existen diferentes interpretaciones del sentido en el cual los conceptos de eficacia, efectividad

y eficiencia son utilizados en el análisis médico-epidemiológico y en el análisis económico de procesos de salud. Por tal motivo describo conceptos y comparación del uso de los mismos en el campo de la salud.

Eficacia: Caracteriza un proceso de producción de acciones o servicios de salud (proceso de diagnóstico, tratamiento, intervención, rehabilitación, inmunización, prevención, etc.) que aplicado en condiciones ideales produce los resultados destacados. Las condiciones ideales se refieren a la aplicación precisa del proceso de salud incluyendo los procesos médicos en sí mismos. Implícito en la evaluación de la eficacia de una intervención está el

supuesto de que los posibles beneficios de un determinado procedimiento de salud son mayores que los posibles daños o efectos secundarios que este pueda causar.

Efectividad: Considera el resultado final de la aplicación sobre diferentes individuos o grupos de población de un procedimiento identificado como eficaz. Evalúa los resultados concretos de la aplicación de un procedimiento eficaz, considerando la eficacia temporal (período de mejoramiento y recuperación) y la aceptación o aplicabilidad de un procedimiento sobre los individuos o grupos de población específicos.

Eficiencia: Se refiere a la característica de un proceso de alcanzar un resultado determinado con una menor utilización de algunos de los recursos utilizados en algún proceso de producción alternativo.

Los conceptos de eficacia y efectividad son conceptos absolutos, se refieren a la posibilidad de obtener un resultado de salud o impacto de salud esperando a partir de una determinada intervención o acción de salud. Las acciones son eficaces si a través de la acción se logra un resultado esperado. La efectividad de una intervención se mide por el impacto específico de una intervención sobre un grupo de población. Los procesos, intervenciones o acciones de salud pueden ser evaluados como de mayor o menor eficacia o de mayor o menor efectividad.

Implícito en el análisis de efectividad de acciones eficaces está la forma de provisión de los servicios y las características de la población que recibe o demanda el servicio. La efectividad de un proceso o acción de salud no depende solamente de la eficacia y la eficiencia tecnológica del proceso utilizado para producirla sino que considera el resultado final de una acción considerando su aplicación a grupos específicos de población.

Los conceptos de eficiencia técnica y eficiencia económica son en esencia conceptos relativos.

Eficiencia técnica y eficiencia económica como características de los procesos de producción se refieren a las posibilidades de alcanzar un objetivo (o producto) determinado con una menor combinación de algunos de los recursos que intervienen en los procesos de producción. Un proceso es técnicamente eficiente si produce una acción específica con una cantidad no mayor de alguno de los recursos que intervienen en procesos de producción alternativos. Un proceso es económicamente eficiente si produce un mismo resultado a costos no mayores que cualquier proceso alternativo.

El concepto de eficiencia económica implica el concepto de eficiencia técnica, y dependiendo de la definición del producto final o resultado final de un proceso de producción el concepto de eficiencia económica podrá implicar o no los conceptos de eficacia y/o efectividad. (13)

C- Publicaciones estadísticas nacionales e internacionales de Neumonía Asociadas al Respirador

Los informes observados por internet muestra escasos estudios de costo de las infecciones intranosocomiales en Argentina. El estudio de referencia más importante es VALIDAR que se realizó entre el año 2004 al año 2005, es un estudio multicéntrico de vigilancia y control de infecciones hospitalarias en Argentina, el cual se realizó en 91 unidades de terapia intensivas de adultos y pediátricas con indicadores de utilización y de infecciones mayores asociadas a dispositivos. En el mismo se comprueba que la infección más frecuente intranosocomial son las neumonías asociadas al respirador, se realiza una descripción de los microorganismos causante y de grado de sensibilidad antimicrobiana. Pero en el mismo no se realiza la valoración del impacto económico que genera dichas infecciones, al saber que dichas eventualidades generan externalidades negativas, acarreando costos directos e indirectos.

En una investigación realizada por Isabel Seamen, farmacóloga, consultora de OPS de Honduras, evalúa el costo social de las infecciones nosocomiales en 6 países de América; en el mismo se observa que, a pesar los costos aumentan más con las infecciones por microorganismo resistentes, también hay un aumento a considerar y para reflexionar con las infecciones intranosocomiales. Estos costos son causados en gran medida por la mayor estadía del paciente, costo de días camas, lo cual representa el 85,9 %, siendo el costo adicional por antimicrobianos y cultivos del 8 al 15 % del total, esto es observando solo los costos directos de estas infecciones, no se evalúa los costos indirectos por ej como los relacionados a la pérdida de productividad del paciente, los costos de cuidados y atención de los familiares.

En los países desarrollados, los costos directos anuales de la neumonía intranosocomiales están en segundo lugar entre todas las infecciones nosocomiales; solo las infecciones de sitio quirúrgico ocasionan más gasto. En Argentina hay poca información sobre el costo que genera la neumonía intranosocomial, pero se sabe que prolonga la hospitalización de cuatro a seis días más de lo habitual, con el aumento de costo consecuente. (14). Se evalúa costos directos de 4 indicadores: días de estancia en hospital, costo de antibióticos, costos de cultivos y de reintervenciones. El costo de cada NAV era de 4.889,97, representando el 84 % del costo en días camas, seguido por el costo de antimicrobianos y luego de cultivos.

Indicadores de costo (15)

Consideraciones para la selección de los indicadores de costo:

➤ Días de estancia desde el ingreso. Se separará la estadía en unidad de cuidados intensivos

(UCI) de la del resto de los servicios del hospital.

➤ Reintervenciones. Se usará el número de reintervenciones realizadas en quirófano.

➤ Administración de antimicrobianos en unidades de presentación farmacológica traducido

a dosis diarias definidas (DDD). Se utilizará como registro la indicación médica.

➤ Cultivos: número de cultivos registrados en las historias clínicas.

Los resultados se expresarán en unidades de moneda local y US\$ (valor de referencia a la

mitad del período en estudio).(apunte de protocolo de costo)

Descripción de trabajo de Observación e Intervención

El trabajo se realizó desde setiembre 2012 hasta abril 2013 inclusive, en este periodo se realizó observación de días ventilados, neumonías asociadas a respirador diagnósticas, con la descripción de tipo de germen causante rescatados por cultivos y sensibilidad bacteriana respectiva, y registro de uso de antibiótico en cada caso de neumonía.

Se utilizaron tablas de vigilancia infectológica y de registro de utilización de asistencia ventilatoria mecánica, además registro también de uso de catéter central y vesical.

Además registro de planilla de pacientes con neumonía confirmada, con descripción de tipo de neumonía, temprana o tardía, días de admisión, tipo de germen, sensibilidad bacteriana y otras variables que se podrán ver en planilla adjunta en anexo.

Medidas Preventivas básicas y de cumplimientos obligatorios

Las medidas preventivas básicas y de cumplimiento obligatorios, denominadas paquetes o Bundles o Care Bundles

Dichas medidas fueron tomadas de las propuestas españolas de Proyecto de Neumonías Zero. Dichas medidas fueron informadas y familiarizadas a todo el personal de trabajo de la Unidad de terapia intensiva, especialmente a Enfermeros y Kinesiólogos. Luego de confirmar su aceptación y entendimiento se lleva a cabo la aplicación rutinaria de dichas medidas a cada paciente respirado.

Dichas medidas son prácticas sencillas de aplicar y de alto nivel aval científico como acciones eficaces para disminuir la frecuencia de Neumonía asociada al ventilador

Paso a nombrar las medidas:

1. Formación y entrenamiento adecuado en el manejo de la vía aérea.
2. Higiene de manos.
3. Control de la presión del Neumotaponamiento.
4. Higiene bucal.
5. Posición semicorporada (entre 30 a 45 ° cabecera).
6. Implementación de procedimientos destinados a disminuir el tiempo de Ventilación mecánica.
7. Evitar cambios rutinarios.

Otras medidas específicas

Otras medidas son altamente recomendadas por evidencias clínicas. Pero por falta de recursos y de consenso de aplicabilidad no fueron realizadas.

- Descontaminación selectiva del tubo digestivo.
- Aspiración de secreciones subglóticas.
- Antibióticos sistémicos en pacientes con disminución del nivel de conciencia.

Para el seguimiento diario de dicha infección se realiza el seguimiento del paciente con Neumonía asociada al respirador identificado con el llenado de ficha de seguimiento (adjunto en anexos) sumado a ficha mensual de vigilancia de infecciones en UTI, la cual fueron seleccionadas, las infecciones relacionadas con catéter central, catéter vesical y Neumonías asociadas al ventilador. Esta última ficha es completada diariamente, y en la misma se obtiene los días de utilización de cada dispositivo, ya sea vía central, respirado y catéter vesical. Esta ficha nos brinda de información sobre topografía de infecciones, días de utilización y tasa de infección.

Además se realiza control de resultados de cultivos de todas las muestras cultivadas, las cuales rutinariamente en pacientes sospechosos de infección se toma Hemocultivos por dos (2), urocultivos y minibal por dos muestras (2), estos últimos son tomados generalmente por kinesiólogos y en algunas oportunidades por enfermero y médicos.

RESULTADOS

***Primera etapa desde Setiembre 2012 hasta abril 2013 inclusive**

Durante el periodo de observación sin intervención, se obtuvo estos resultados:

Días de ARM (asistencia respiratoria mecánica): 592

NAVM: 11

Gérmenes aislados: Sthaphilus metilino resistente (SAMR): 2, Neumococo pneumoniae: 2, Pseudomona aeruginosa: 2, Acinetobacter spp. : 1, Klebsiella spp.: 1 y Enterobacter: 1.

Uso de Antibióticos: Piperacilina/tazobactam: 7, Ampicilina/sulbactam: 5, Vancomicina: 5, Imipenem y Meropenem: 1, Minociclina: 1 y Claritromicina: 1

Costo de uso de Antibióticos promedio: \$ 3000

Tasa de Infección asociada a dispositivo: 18,58

***Segunda etapa desde mayo 2013 a diciembre 2013 inclusive**

Días de ARM: 622

NAVM: 8

Gérmenes aislados: Sthaphilus metilino Resistente (SAMR) 1, Neumococo Pneumoniae: 1, Pseudomona Aeruginosa: 4, Klebsiella spp. : 1, Acinetobacter spp.: 1

Uso de Antibióticos: Piperacilina/Tazobactam: 4, Ampicilina/sulbactam: 1, Vancomicina: 5, Imipenem: 1 Meropenem: 1, Ceftazime: 1, Claritromicina: 1.

Costo de uso antibiótico promedio: \$ 2000

Tasa de infección asociada a dispositivo: 12,86 (ver en anexos tabla 4, Proyecto Validar 2005)

	PRIMERA ETAPA	SEGUNDA ETAPA
DIAS DE ARM	592	622
NAV	11	8
USO DE ATB	21	14
COSTOS	\$ 3.000	\$ 2.000
TASA DE INFECCION	18,58	12,86

La prevalencia dio en la primera etapa 18,58 neumonías por cada 1000 días de ARM y de 12,86 en la segunda etapa, siendo de 14,41 el resultado encontrado en estudio Validar.

Por cada día de asistencia ventilatoria mecánica se consume 90 pesos de oxígeno líquido por cada paciente en promedio.

4-CONCLUSIONES

Este trabajo ha ayudado a objetivar y concientizar al personal del servicio y de otros profesionales interesados en el área de infecciones asociadas al cuidado de salud. Ha servido además a mejorar la eficiencia en los procesos de atención de los pacientes respirados, intensificando y protocolizando las medidas de bioseguridad, creando guías clínicas aplicables a estos tipos de pacientes y a tomar relevancia de las externalidades negativas que generan las infecciones intranosocomiales, las cuales afecta la calidad y el incremento de costo de los productos del servicio.

Como conclusión la tasa de infección presente en esta terapia intensiva es alta comparada con los estándares de la National Nosocomial Infections Surveillance System (NNISS), para 100 días de ARM. Se cree que dicha tasa pudo ser superior en años anteriores ya que es

la primera vez que se toma en cuenta dicha patología, y se implementa medidas de prevención.

Costo de uso de antibiótico de 24000 pesos en el año, aproximadamente en la segunda etapa. No se toma en cuenta el costo que genera el uso de material descartable, horas de ventilación mecánica, uso de oxígeno, cultivos, y otros insumos que requiere la atención de dichos pacientes, como los brindados por las áreas de soporte ej. Limpieza, cocina, esterilización, diagnóstico por imagen, cirugías. Por estar en una institución pública no se toma en cuenta el costo de personal, el cual es un costo fijo no variable ya que se constó con un staff de personal definido. Tampoco se toma en cuenta el costo indirecto que genera en los familiares y secuelas en los pacientes, las cuales lleva a una mayor morbilidad.

La implementación de medidas consensuadas de prevención de neumonías es una herramienta importante para la optimización de resultados, también es importante aclarar que durante la vigilancia y etapa de control hemos tenido en la sala faltante de concurrencia de kinesiólogos por problemas de remuneración, esto es muy importante para mejorar los resultados ya que generalmente son los que más tiempo están trabajando en la vía aérea de nuestros pacientes y los que llevan a cabo, el mayor tiempo, la maniobras de destete de respirador del paciente.

La implementación de este tipo de vigilancia infectológica en general y de la focalización de las neumonías asociadas al respirador ha ayudado a la Institución a tomar más énfasis en esta patología, más nivel de alerta. Los resultados obtenidos luego de la segunda etapa reflejan que falta trabajar más en la implementación de medidas y la necesidad de contar con mayor personal de enfermería y de kinesiología.

Observando las distintas publicaciones se puede observar que podemos mejorar más nuestras estadísticas, que debemos ser más eficientes en el manejo de los recursos, qué es muy importante observar e informar los resultados para lograr la mejor calidad de atención.

Se ha observado la dificultad para realizar la evaluación de costo debido a que en esta institución no existe estudio alguno, no hay evaluación de áreas de costo, pero si esto ayudo a tomar conciencia de esta gran problemática institucional, no solo de interés para la terapia intensiva sino también para el hospital en general.

5-BIBLIOGRAFIA

- (1)(CLINICAL MICROBIOLOGY REVIEWS, Oct. 2006, p. 637-657)
- (2) Proyecto VALIDAR, 2005, paginas 18, 26-29
- (3)(Temes Montes, José Luis, José Luis Díaz y Blanca Parra. El coste por proceso hospitalario. Interamericana McGraw-Hill. Madrid. 1994. p. 19)
- (4)(R Durlach, Costos Médicos Directos, pagina 14/5)
- (5) (apuntes de Contadora Claudia Como 2014)
- (6) (de liderazgos medico y costos en salud. Revista costos y gestión Nº 81, setiembre 2011. I.A.P.U.CO, pág. 5).
- (7, 8,9) (de liderazgos medico y costos en salud. Revista costos y gestión Nº 81, setiembre 2011. I.A.P.U.CO, pág. 5).
- (10) *Fuente: Ética y economía en el sector salud.- Programa Flagship, Abril 2002*

- (11) (esquema de Williams 1987, apunte 3 de economía de la salud 2011 pág. 4)
- (12) (ciase 2, economía de la salud, pág. 2)
- (13) (ciase 2, economía de la salud, paginas 3-4)
- (14) Temas Hospitalarios, Tecnología y Gestión para Centros de Salud. Página 6: Gestion en Terapia Intensiva. Costos de la Neumonía asociada a ventilación mecánica. Silvia I. Acosta-Gnass. Sanatorio Adventista del Plata. Trabajo original publicado en la Rev. Panam. Infetol. 2008; 10(4 supl. 1): S 78-82
- (15) Protocolo para determinar el costo de la infección hospitalaria. OPS , pagina 10

Otras citas bibliográficas:

- Proyecto Validar. Estudio Multicentrico. Sociedad Argentina de Infectologia S.A.D.I. 2005
- Prevalencia de Infecciones Hospitalarias en unidades de cuidados intensivos para adultos en Argentina. Lossa GR, et al. Rev Panam Salud Pública. 2008; 24(5):324-30.
- Costo de la infección nosocomial en nueve países de América Latina. Editora Roxana Salvatierra-González. OPS 2003.
- Costo social de las infecciones nosocomiales. Isabel Seaman. Rev Med de Honduras, Vol 79, Nº 3 2011, pag 155-60.
- Costos en la infección hospitalarias. Agustín O., Ricardo Durlach.
- Costos Medico Directos de las infecciones asociadas al cuidado de la salud (IACS) y los beneficios de prevenirlas. Ricardo Durlach. La Gaceta de infectologia y microbiología clínica latinoamericana. Vol 1 Nº 3, setiembre 2011, Actualizaciones pagina 4-8.
- Evaluación de las medidas de prevención y control de neumonía asociada a ventilación mecánica. Silva LTR, Laus AM, Canini SRMS, Hayashida M. Brasil. Rev. Latino-americana. Nov-Dic 2011.
- Guías de Práctica Clínica. Guías de práctica clínica para la prevención de infecciones intrahospitalarias asociadas al uso de dispositivos médicos. Carlos Arturo Álvarez. Asociación colombiana de infectologia. Revista Infectio.
- Mortalidad en pacientes ventilados en la unidad de cuidados intensivos del hospital de Morón, México. Mediciego 2012.
- Impacto de la resistencia a antimicrobianos en costos de la atención y mortalidad. Pilar Ramón Pardo, Valeska stempliuk. OPS/OMS.
- Costo real del tratamiento de los pacientes en cuidados intensivos. Dr Gustavo Huerta.Revista Chilena de Medicina Intensiva. 2012; Vol 27(1):5-6
- Costos reales de tratamientos intensivos por pacientes y día cama. Sandra Alvear. Rev. Med. Chile 2013; 141: 202-208. Artículo de investigación.
- Ventilator-Associated Pneumonia: Diagnosis, Treatment, and Prevention. Steven M. Koenig and Jonathon D. Truwit. Pulmonary and Critical Care Medicine, University of Virginia, Charlottesville. Virginia 22908. Clinical Microbiology Reviews. Oct. 2006, p. 637-657.

- Economic burden of Ventilator-associated pneumonia in a developing country. E. Alp, G Kalin, R. Coskun, M. Sungur. Turkey. Short report. Journal of Hospital Infection 81 (2012) 128-130
- Diagnosis of Ventilator-associated pneumonia: a systematic review of the literature. Álvaro Rea-Neto and et al. Germany and Italy. Critical Care 2008.
- Patient to Nurse Ratio and Risk of Ventilator-Associated Pneumonia in Critically Ill Patients. By Stijn I. Blot and et al. American Journal of Critical Care. 2011
- Guidelines for Preventing Health-Care-Associated Pneumonia, 2003. Prepared by Ofelia C. Tablan, M.D. and et al
- Apuntes de H Rosende, Empresa de Salud 2011
- De liderazgos medico y costos en salud. Revista costos y gestión N° 81, setiembre 2011. I.A.P.U.CO, pag. 5).

6-ANEXOS

FICHAS

SEGUIMIENTO DE PACIENTES CON NAVM

FICHA NAV		Fecha:	Ficha N°:
Apellido:	Nombre:		F. de Nac:
Edad:	N° HC:		
Sexo: M - F	F. de int.:		F. Ingreso a UTI:
Fecha de IOT: / /	Días de IOT (Total):		Causa de IOT: RESP - NO RESP
Reintubación: SI - NO	N° de Veces:		
Episodio previo de Inf. Resp.: SI - NO	Cuál:		
Recibió ATB:	SI - NO	Cuál/es:	Fecha Fin
Recibió ATB por otra causa en los últimos 3 meses		SI - NO	Cuál/es
Fecha Fin:			
Internación en los últimos 3 meses:	SI - NO	Institución:	
Derivado de otra Institución:	SI - NO	Cuál:	
Comorbilidades: DBT - HIV - IRC - ACV - ICC - EPOC - TBQ - Enf. Neuro. - Uso corticoides			
Score de APACHE II:			
Fecha de inicio de síntomas: / /		TEMPRANA (<4 días)	TARDÍA (≥ 5 días)
Síntomas: HIPERTERMIA - AUMENTO DE SECRECIONES - CAÍDA PAFI - INESTABILIDAD HD			
Rx Tórax:			
Lab.: GB (> 10.000 O < 4.000): U/Cr			
Muestra enviada a microbiología: Resp. (Asp. Traqueal - MiniBal - Bal) - H(: x2 - Otras:			
Tto. Recibido:		Días Totales:	
Evolución: MEJORÍA - EGRESO - Muerte: SI- NO Fecha: / / - Causa:			
Aislamiento microbiológico: SI-NO		Tipo muestra positiva:	
Germen:		Sensibilidad ATB	

MENSUAL DE VIGILANCIA

FICHA MENSUAL DE VIGILANCIA EN LA UTI --- ABRIL 2013

IMPORTANTE: Complete solo las celdas en amarillo. Las celdas en color celeste contienen fórmulas.

Nº de ptes. En UTI Nº de ptes. Con SV Nº de ptes. Con CVC Nº de ptes. En ARM Nº de ptes. Con ATB Días previos en UTI Días previos con SV Días previos con CC Días previos en ARM Días previos con ATB	Primer día Mes	Primer día Mes Siguiente
	Primer día Mes Siguiente	Primer día Mes Siguiente

TASA DE INFECCIONES REPORTADAS EN UTI					
Total de Infecciones	Días Paciente	Infecciones 1000 Ptes. Día	Infecciones 100 Ptes. Exp.	Media Permanencia	Media Gravedad*
	0	#DIV/0!	#DIV/0!		

TOPOGRAFÍA DE LAS INFECCIONES REPORTADAS					
Localización	Infecciones	Días Dispositivo	Infecciones 1000 Días	Infecciones 100 Ptes.	Tasa NNIS *
Infecciones Urinarias Asociadas a Cateter Vesical		0	#DIV/0!	#DIV/0!	6,04
Neumonías Asociadas a ARM		0	#DIV/0!	#DIV/0!	15,74
Bacteriemia Asociada a Cateter Central		0	#DIV/0!	#DIV/0!	5,85

TOPOGRAFÍA DE LAS INFECCIONES REPORTADAS					
Localización	Infecciones	Días Dispositivo	Infecciones 1000 Días	Infecciones 100 Ptes.	Tasa NNIS *
Infecciones Urinarias Asociadas a Cateter Vesical		0	#DIV/0!	#DIV/0!	6,04
Neumonías Asociadas a ARM		0	#DIV/0!	#DIV/0!	15,74
Bacteriemia Asociada a Cateter Central		0	#DIV/0!	#DIV/0!	5,85

TASA DE UTILIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS				
Dispositivo	Días Dispositivo	Días Paciente	Tasa Utilización	Media Permanencia
SONDA VESICAL	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
ARM	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
CATETER CENTRAL	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!

Días	Ingresos	Nº Pcte. En Unidad	Nuevos Cateter Vesical	Nº Pctes. Con Cateter Vesical	Nuevos Cateteros Centrales	Nº Pctes. Con Cateter	Nuevos ARM	Nº Pctes. Con ARM
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0
PROMEDIO	\$DIV\$	\$DIV\$	\$DIV\$	\$DIV\$	\$DIV\$	\$DIV\$	\$DIV\$	\$DIV\$

Tabla 4.

TASA DE INFECCION ASOCIADA A DISPOSITIVOS EN UNIDADES DE CUIDADOS INTENSIVOS DE ADULTOS Y PEDIÁTRICAS

UNIDADES DE INTERNACION	Tipo de Infección	PROYECTO VALIDAR										SISTEMA I/MISs (Enero 2002-Junio 2004)									
		#										#									
		Unidades	Episodios	Días dispositivo	Media global	10	25	50	75	90		Unidades	Media global	10	25	50	75	90			
Unidad Coronaria (UCIACOR)	ITU	13	41	6941	5.9	0.2	1.2	5.9	10.7	16.1	60	4.5	0.3	2.6	4.0	7.5	10.2				
	BACT	13	17	5768	2.9	0.0	0.0	1.8	6.3	10.5	60	3.5	1.0	1.5	3.2	7.0	9.0				
	NEU	11	40	2775	14.4	4.0	6.2	16.7	25.9	31.7	59	4.4	0.0	1.9	4.0	6.8	9.8				
Unidad Médico-Quirúrgica de Adultos (UCIMAQ)																					
	Hospitales terciarios con actividad académica*	ITU	47	315	57697	5.5	0.9	2.5	5.8	8.5	11.8	99	3.9	1.3	2.1	3.3	5.2	7.5			
		BACT	47	263	45118	5.8	0.0	2.6	4.7	9.2	10.8	100	4.0	1.7	2.6	3.4	5.1	7.6			
Resto de centros		ITU	47	531	31747	16.7	8.6	10.9	15.9	22.5	31.5	99	5.4	1.2	2.6	4.6	7.2	9.9			
		BACT	31	89	22793	3.9	0.0	0.0	2.0	7.9	13.4	100	3.3	0.5	1.6	3.1	5.1	6.9			
		ITU	29	73	15898	4.6	0.0	0.0	3.7	7.6	10.5	109	3.2	0.3	1.6	3.1	4.3	6.1			
Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIPE)		ITU	39	147	9422	15.6	0.0	5.1	14.2	25.3	37.3	109	5.1	1.7	2.9	5.1	6.7	9.9			
		BACT	22	68	10428	6.5	0.0	0.0	3.8	8.3	15.9	52	4.0	0.0	1.6	3.6	6.1	8.1			
		ITU	22	115	14192	8.1	0.0	0.2	6.6	10.4	20.0	54	6.6	0.9	3.0	5.2	8.1	11.2			
		NEU	23	86	16632	5.2	0.0	0.0	1.6	11.5	20.9	52	2.9	0.0	0.9	2.3	4.8	8.1			

Referencias: ITU: Infección del tracto urinario asociada a catéter urinario; BACT: Bacteriemia primaria asociada a acceso vascular central; NEU: Neumonía asociada a asistencia respiratoria mecánica

Fuente Proyecto Validar 2005

Tasa de infección: 1º etapa: $\frac{11 \times 1000}{592} = 18,58$

2º etapa: $\frac{8 \times 1000}{622} = 12,86$