
Uso de Tecnologías móviles en la Prevención de infecciones: experiencia de un hospital en Latino América

Ivan Felipe Gutierrez Tobar

Infectologo Pediatra
Clínica Infantil Colsubsidio
Clínica Santa Maria del Lago
Bogotá, Colombia

Objetivos

1. Describir el uso de tecnologías móviles para facilitar la prevención y control de infecciones
2. Describir estrategias y conceptos generales para el desarrollo de aplicaciones móviles con Epi Info[®] como parte de la prevención y control de infecciones
3. Describir el desarrollo, la implementación y el impacto de una estrategia usando tecnología móvil en la caracterización y vigilancia de la prescripción de antibióticos “*antimicrobial stewardship*” en Bogotá, Colombia usando Epi Info[®]
4. Otras estrategias de impacto en la práctica diaria usando tecnologías móviles:
 - Vigilancia de profilaxis quirúrgica: implementación e impacto



Clínica Pediátrica
Centro de Referencia
Bogotá
160 camas
18 oncología
20 UCIP
Sub - especialidades pediátricas



1. Describir el uso de tecnologías móviles para facilitar la prevención y control de infecciones

HOW TO

PubMed Search

Format: Abstract Sort by: Link Per page: 200 Send to Filters: Manage Filters

Links from PubMed

Items: 151

1. Review and analysis of existing mobile phone applications for health care-associated infection prevention.

Schnall R¹, Iribarren SJ².

Author information

- Columbia University School of Nursing, New York, NY. Electronic address: rb897@columbia.edu.
- Columbia University School of Nursing, New York, NY.

Abstract

BACKGROUND: The expanding number of mobile health applications (apps) holds potential to reduce and eliminate health care-associated infections (HAIs) in clinical practice. The purpose of this review was to identify and provide an overview of the apps available to support prevention of HAIs and to assess their functionality and potential uses in clinical care.

METHODS: We searched 3 online mobile app stores using the following terms: infection prevention, prevention, hand hygiene, hand washing, and specific HAI terms (catheter-associated urinary tract

clinical care. Given the dearth of available apps and the lack of functionality with those that are available, there is a need for further development of mobile apps for HAI prevention at the point of care.

Cada vez más alternativas que apoyen la vigilancia y control de infecciones

Smartphone and tablet self management apps for asthma.

Mobile health applications for the most prevalent conditions by the World Health Organization: review and analysis.

Smartphone Applications to Support Tuberculosis Prevention and Treatment: Review and Evaluation.

A lot of action, but not in the right direction: systematic review and content analysis of smartphone applications for the prevention, detection, and management of cancer.

Mobile Phone and Tablet Apps That Support Personal Management of Their Chronic or Long-Term Physical Conditions.

Mobile applications in dermatology.

Mobile phone applications in management of enuresis: The good, the bad, and the unreliable!

Review of Infectious Diseases Applications for iPhone/iPad and Android: From Pocket to Patient

Review of Apps for Infectious Diseases • CID 2013:57 (15 October)

Infection Prevention/Control							
Infection Control Pocketbook	No	iPhone	Free	May 2012	No 4.0	Disease and pathogen-specific isolation precautions adapted from CDC guidelines	Yes
iScrublite ^a	No	iPhone	Free	May 2010	No 3.0	Healthcare providers can record hand hygiene observations. Easy to use.	No



PRACTICE INSIGHTS

iPhones, iPads, and Medical Applications for Antimicrobial Stewardship

Debra A. Goff, Pharm.D., FCCP

(*Pharmacotherapy* 2012;32(7):657–661)



Infection Control Pocketbook 4+

Hipposoft, LLC

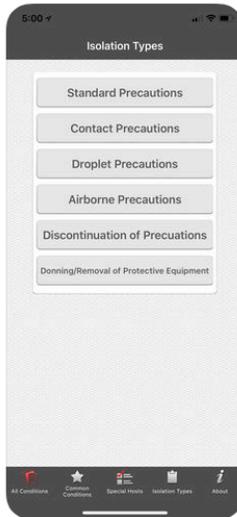
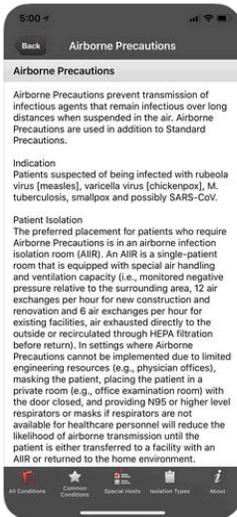
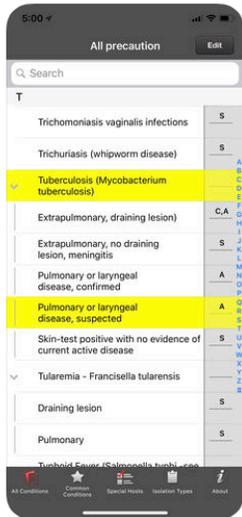
#194 in Medical
★★★★★ 4.6, 14 Ratings
\$0.99



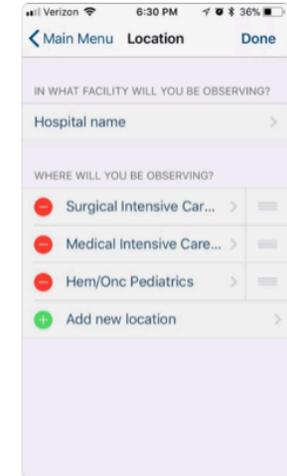
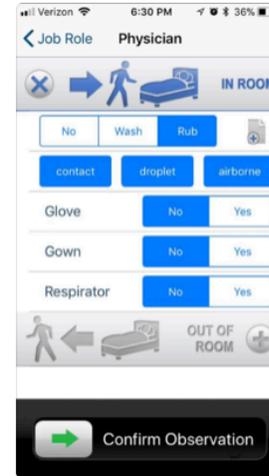
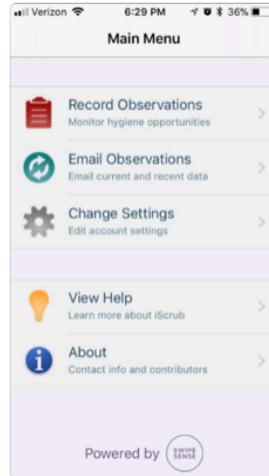
iScrub Lite 4+

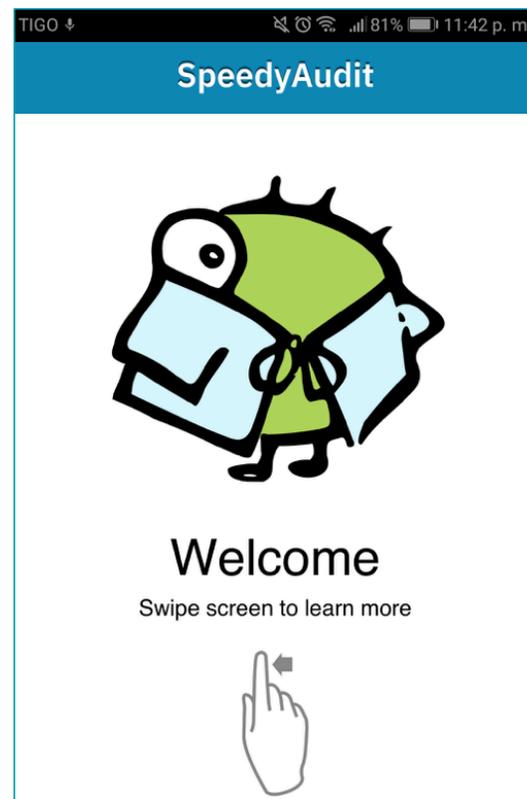
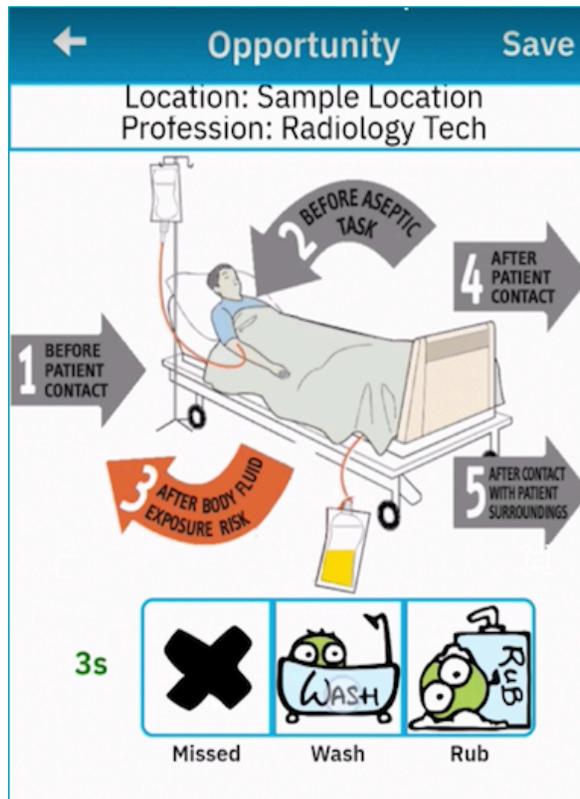
SwipeSense

Free



iPhone Screenshots





Aplicaciones móviles
Gratis
Portables

- * Aislamientos
- * Higiene de manos

Control de antibióticos

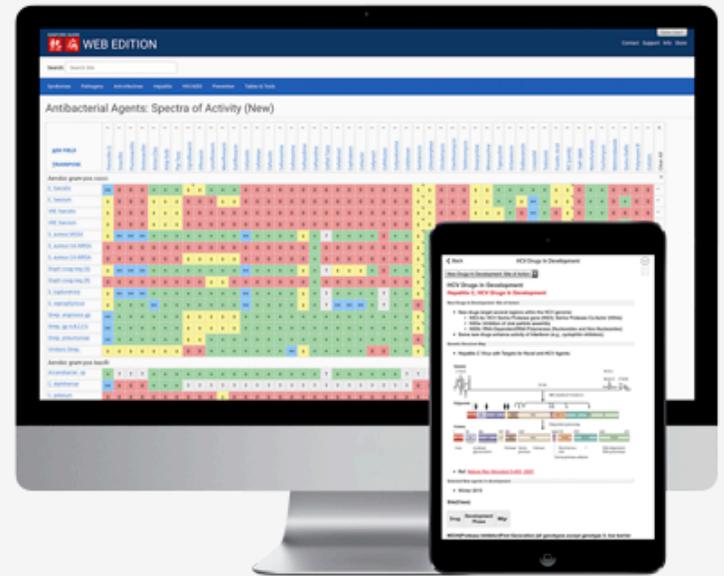


Disseminating critical stewardship information to prescribers in a way that is convenient for them and simple for the stewardship team can be a challenge. With this in mind, we developed **Stewardship Assist™**, which leverages the Sanford Guide's popular mobile and web platforms to provide stewardship messaging at the point of care. Designed to allow stewardship teams to update and deploy their antibiograms and recommendations in minutes, **Stewardship Assist™** empowers stewardship programs to provide

Programa control de antibióticos a nivel institucional

GET A QUOTE

For more information: [LEARN MORE](#)





¿Existe alguna alternativa de libre acceso? , ¿sin costo?





Centers for Disease Control and Prevention

CDC 24/7: Saving Lives, Protecting People™

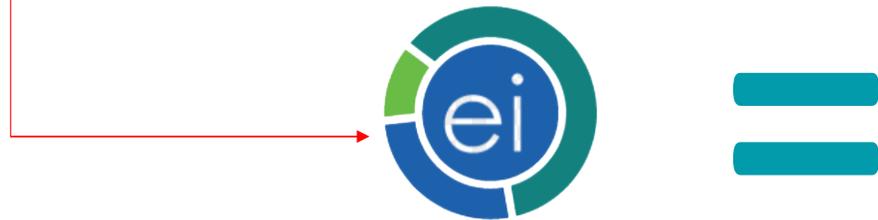
Epi Info™ es un programa de dominio público, una herramienta de software diseñada por el CDC de utilidad para profesionales en el campo de salud pública y para investigadores.

“... Herramientas de fácil ingreso de datos personalizada, construcción de bases de datos, análisis de datos con estadísticas epidemiológicas, mapas y gráficos para profesionales de la salud pública...”

“...Epi Info™ se usa para investigaciones de brotes; para desarrollar sistemas de vigilancia de enfermedades; análisis, visualización de información...”



Universidad Pregrado



Estadística “básica”

This site is intended for healthcare professionals

ENGLISH DEUTSCH ESPAÑOL FRANÇAIS PORTUGUÊS

Dr. I Gutierrez

SEARCH



Medscape Pediatrics

NEWS & PERSPECTIVE DRUGS & DISEASES CME & EDUCATION ACADEMY CONSULT VIDEO NEW

Containing Unusual Antibiotic Resistance

Infection control staff and epidemiologists in health care should prevent spread of all infections and be on alert for unusual antibiotic resistance.



Vitalsigns

https://www.cdc.gov/vitalsigns/containing-unusual-resistance/



ADVERTISEMENT

Perspective > CDC Expert Commentary

CDC's Epi Info™ 7: A Useful Application for Clinicians, Too!

An Expert Interview With Asad Islam

Janet Kim, MPH; Asad Islam

DISCLOSURES | November 01, 2011



Read Comments



Add to Email Alerts

www.cdc.gov

ADVERTISEMENT

Epi Info: Not Just for Epidemiologic Investigations

How Can Clinicians Use Epi Info?

How Can Practices Use Epi Info?

Examples of Epi Info Use in the Healthcare Setting

Learn More About Epi Info

Editor's Note:

Epi Info™ is the Centers for Disease Control and Prevention's (CDC's) suite of lightweight software tools that enable data collection, advanced statistical analyses, and geographic information system mapping capability. This application is used worldwide for the rapid assessment of disease outbreaks; for the development of small to mid-sized disease surveillance systems; as ad hoc components integrated with other large-scale or enterprise-wide public health information systems; and in the continuous education of public health professionals learning the science of epidemiology, tools, and techniques.

Asad Islam is a computer scientist at the CDC's Office of Surveillance, Epidemiology, and Laboratory Services in the program office of Epidemiology and Analysis. Mr. Islam, the team lead for Epi Info, has been pivotal in the hands-on development of the software's latest release, Epi Info v7. He also has conducted many of the presentations and trainings about this tool. Mr. Islam spoke with Medscape about the utility of Epi Info for healthcare clinicians.

Epi Info: Not Just for Epidemiologic Investigations

The Epi Info Viral Hemorrhagic Fever (VHF) Application: A Resource for Outbreak Data Management and Contact Tracing in the 2014–2016 West Africa Ebola Epidemic

Ilana J. Schafer,^{1,2,a} Erik Knudsen,^{1,a} Lucy A. McNamara,³ Sachin Agnihotri,¹ Pierre E. Rollin,² and Asad Islam¹

¹Epi Info Team, Division of Health Informatics and Surveillance, ²Viral Special Pathogens Branch, Division of High Consequence Pathogens and Pathology, and ³Meningitis and Vaccine Preventable Diseases Branch, Division of Bacterial Diseases, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, Georgia

Epi Info 7 fue seleccionada para construir la aplicación de gestión de datos VHF debido a su amplio uso a nivel mundial sus datos personalizables y fáciles de usar.

“... Necesidad de mínima capacitación para uso de forma efectiva, disponibilidad gratuita en línea y existencia de un equipo de desarrollo y soporte de software ...”

Epi Info™



Language: English (US) ▾

Epi Info™

Epi Info™ is a public domain suite of interoperable software tools designed for the global community of public health practitioners and researchers. It provides for easy data entry form and database construction, a customized data entry experience, and data analyses with epidemiologic statistics, maps, and graphs for public health professionals who may lack an information technology background. Epi Info™ is used for outbreak investigations; for developing small to mid-sized disease surveillance systems; as analysis, visualization, and reporting (AVR) components of larger systems; and in the continuing education in the science of epidemiology and public health analytic methods at schools of public health around the world.



EPI INFO™ FOR WINDOWS



EPI INFO™ FOR MOBILE



EPI INFO™ FOR WEB & CLOUD



¿Podría tener utilidad en
nuestro medio?

Implementing an Antibiotic Stewardship Program: Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America

Tamar F. Barlam,^{1,a} Sara E. Cosgrove,^{2,a} Lilian M. Abbo,³ Conan MacDougall,⁴ Audrey N. Schuetz,⁵ Edward J. Septimus,⁶ Arjun Srinivasan,⁷ Timothy H. Dellit,⁸ Yngve T. Falck-Ytter,⁹ Neil O. Fishman,¹⁰ Cindy W. Hamilton,¹¹ Timothy C. Jenkins,¹² Pamela A. Lipsett,¹³ Preeti N. Malani,¹⁴ Larissa S. May,¹⁵ Gregory J. Moran,¹⁶ Melinda M. Neuhauser,¹⁷ Jason G. Newland,¹⁸ Christopher A. Ohl,¹⁹ Matthew H. Samore,²⁰ Susan K. Seo,²¹ and Kavita K. Trivedi²²

Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery

DALE W. BRATZLER, E. PATCHEN DELLINGER, KEITH M. OLSEN, TRISH M. PERL, PAUL G. AUWAERTER,
MAUREEN K. BOLON, DOUGLAS N. FISH, LENA M. NAPOLITANO, ROBERT G. SAWYER, DOUGLAS SLAIN,
JAMES P. STEINBERG, AND ROBERT A. WEINSTEIN

Am J Health-Syst Pharm. 2013; 70:195-283



Chapter 12 – Outbreak Investigations

View full chapter

- Abstract
- Key Concepts
- Background
- Basic Principles
- Conclusions
- Future Trends
- International Perspective
- References

CHAPTER 12 – OUTBREAK INVESTIGATIONS

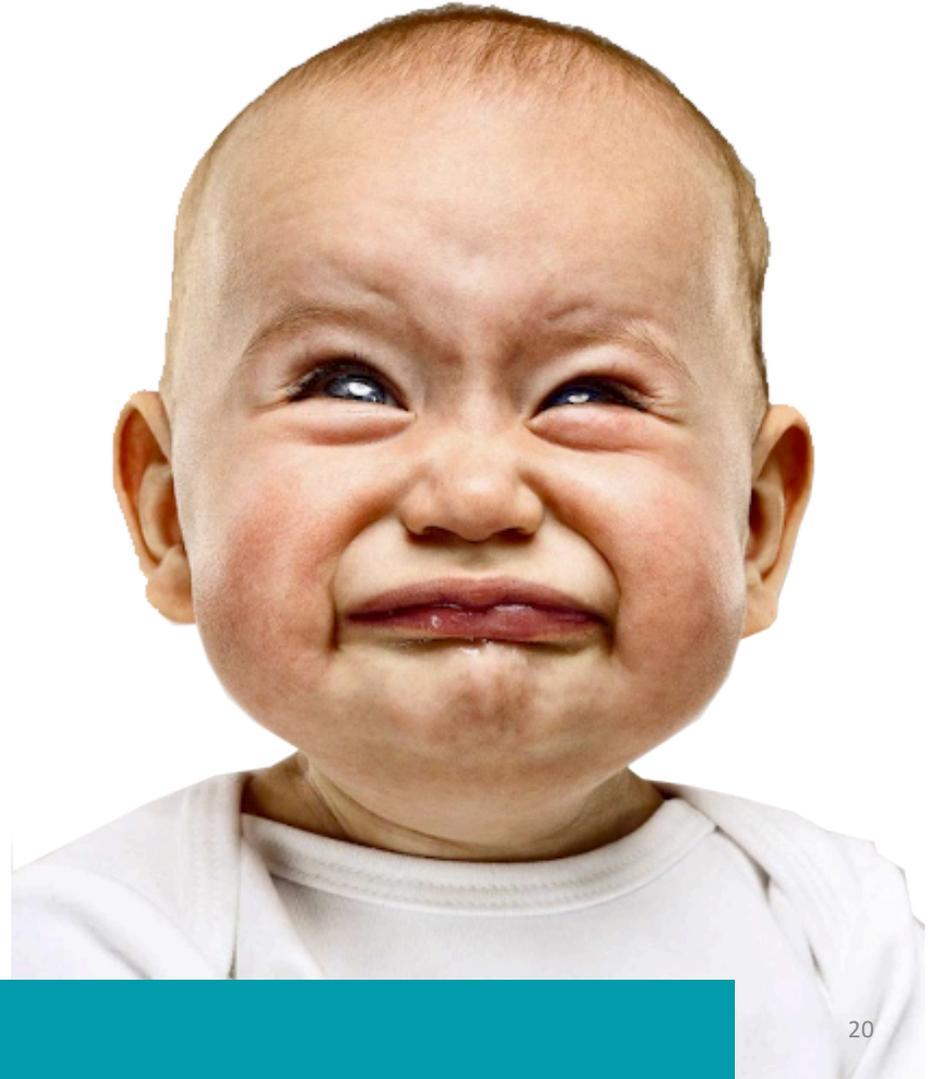
A A A

Elizabeth A. Campbell, BS, RN, CIC
Infection Control Coordinator
Reston Hospital Center
Reston, VA

Abstract

Outbreaks of both infectious and noninfectious adverse events can occur in any healthcare setting and pose a threat to patient safety. Regardless of scope, investigation of a potential outbreak involves certain epidemiological components. Cooperation between healthcare epidemiologists, infection preventionists, and public health experts is important in effectively managing outbreak responses in healthcare settings. The ultimate goal of any outbreak investigation is to identify probable contributing factors and to stop or reduce the risk for future occurrences.

Pero ...
¿Como hacerlo, no
tengo tiempo, somos
pocos, recursos
limitados?



Pruebas

Ensayo - error

Tiempo







A photograph of a dog standing on a rocky mountain peak, looking out over a vast landscape of rolling hills and a sea of clouds. The sky is blue with wispy clouds and some contrails. The dog is in the foreground, facing away from the camera. The overall scene is serene and majestic.

Profilaxis pre - quirúrgica

Control de antibióticos

Optimizar recursos
y hacer (de forma
inicial)
Intervenciones
dirigidas

Primer paso caracterizar
el problema





...



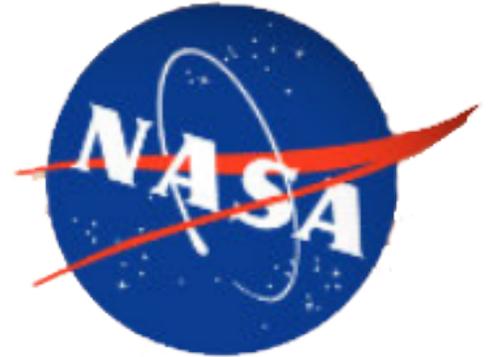


Pero debe ser muy difícil!!!!

Hágalo
Usted
Mismo

TOM CRUISE
MISSION: IMPOSSIBLE
GHOST PROTOCOL

No somos ...



Tampoco ...

Profilaxis
antibióticos

Aislamientos

Higiene
de
manos

Lineas
centrales

Brotos

Equipo y recursos limitados: clave trabajo en
equipo - motivación



CREATE FORMS
Create surveys or questionnaires with field validation and skip logic.

ENTER DATA
Enter data, browse records, and search the database.



CREATE MAPS
Map data with coordinates, by choropleth, or dot density.

STATCALC
Statistical calculators for sample size, power, and more.

ANALYZE DATA

CLASSIC
Clean, transform, and analyze data with commands.

VISUAL DASHBOARD
Visualize analytical results with gadgets, charts, and tables.



EPI INFO™ WEBSITE | ABOUT EPI INFO™ LANGUAGE en-US VERSION: 7.2.2.6

Dispositivos móviles



EPI INFO™ FOR MOBILE

- codigospruebas
- codigos
- Page 1
- Fields
 - Label/Title
 - Text
 - Text (Uppercase)
 - Multiline
 - Number
 - Phone Number
 - Date
 - Time
 - Date/Time
 - Checkbox
 - Yes/No
 - Option
 - Command Button
 - Image
 - Mirror
 - Grid
 - Legal Values
 - Comment Legal
 - Codes
 - Relate
 - Group
- Templates
 - Forms
 - Projects
 - Fields
 - Pages

Diseñador de formularios

Ejemplo:

Identificación

Fecha	Servicio al momento de este control	Cama	Sexo
<input type="text"/>	<input type="text" value="v"/>	<input type="text"/>	<input data-kind="parent" data-rs="2" type="text" value="Hombre"/>
Fecha nacimiento	Edad meses	Edad años	Edad días
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Identificación	Tipo ID		
<input type="text"/>	<input data-kind="parent" data-rs="2" type="text" value="MS"/>		



The Core Elements of Hospital Antibiotic Stewardship Programs CHECKLIST

National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases
Division of Healthcare Quality Promotion



Barlam TF et al. Implementing an Antibiotic Stewardship Program: Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America. *Clin Infect Dis.* 2016 May 15;62(10):e51-77

XIII

34

Curso de actualización de infecciones
asociadas a la atención de la salud

Implementing an Antibiotic Stewardship Program: Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America

Tamar F. Barlam,^{1,4} Sara E. Cosgrove,^{2,8} Lilian M. Abbo,³ Conan MacDougall,⁴ Audrey N. Schuetz,⁵ Edward J. Septimus,⁶ Arjun Srinivasan,⁷ Timothy H. Dellit,⁸
Yngve T. Falck-Ytter,⁹ Neil O. Fishman,¹⁰ Cindy W. Hamilton,¹¹ Timothy C. Jenkins,¹² Pamela A. Lipsett,¹³ Preeti N. Malani,¹⁴ Larissa S. May,¹⁵
Gregory J. Moran,¹⁶ Melinda M. Neuhauser,¹⁷ Jason G. Newland,¹⁸ Christopher A. Ohl,¹⁹ Matthew H. Samore,²⁰ Susan K. Seo,²¹ and Kavita K. Trivedi²²

"... Cualquier intervención de administración de antibióticos debe ser personalizada en función de las necesidades locales, los comportamientos de los prescriptores, las barreras y los recursos ..."

¿Por donde empezar?

Barlam TF et al. Implementing an Antibiotic Stewardship Program: Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America. *Clin Infect Dis.* 2016 May 15;62(10):e51-77

XIII

36
Curso de actualización de infecciones
asociadas a la atención de la salud



Tomar una “fotografía”: como estamos

¿Cómo estamos?

¿Cuales son los problemas?

¿Qué se debe intervenir?

¿Qué se puede mejorar?

Feb – 2017
Aprox 30 variables V: 1.0

The image shows two screenshots of a mobile application interface. The left screenshot is titled 'Ver Registro' and shows a form for 'Prescripción antibiótica #1'. It includes fields for 'Antibiótico #1' (Amikacina), 'Antibiótico adecuado' (No), 'Por qué no fue adecuado el antibiótico' (AB NO tiene el espectro adecuado p.), 'Dosis en mg' (258), 'Frecuencia (veces al día)' (2), and 'Dosis mg/kg/día' (20.64). The right screenshot is also titled 'Ver Registro' and shows a form for 'Dosis adecuada' (No), 'Se adhiere a guías locales' (No), 'Cultivo' (No Seleccionado), 'Requería cultivo' (No Seleccionado), 'Aislamiento / etiología' (No Seleccionado), and 'Conducta servicio de Infectología' (AB 1).

Uso en el celular
Actualizaciones cada 2 a 3
meses

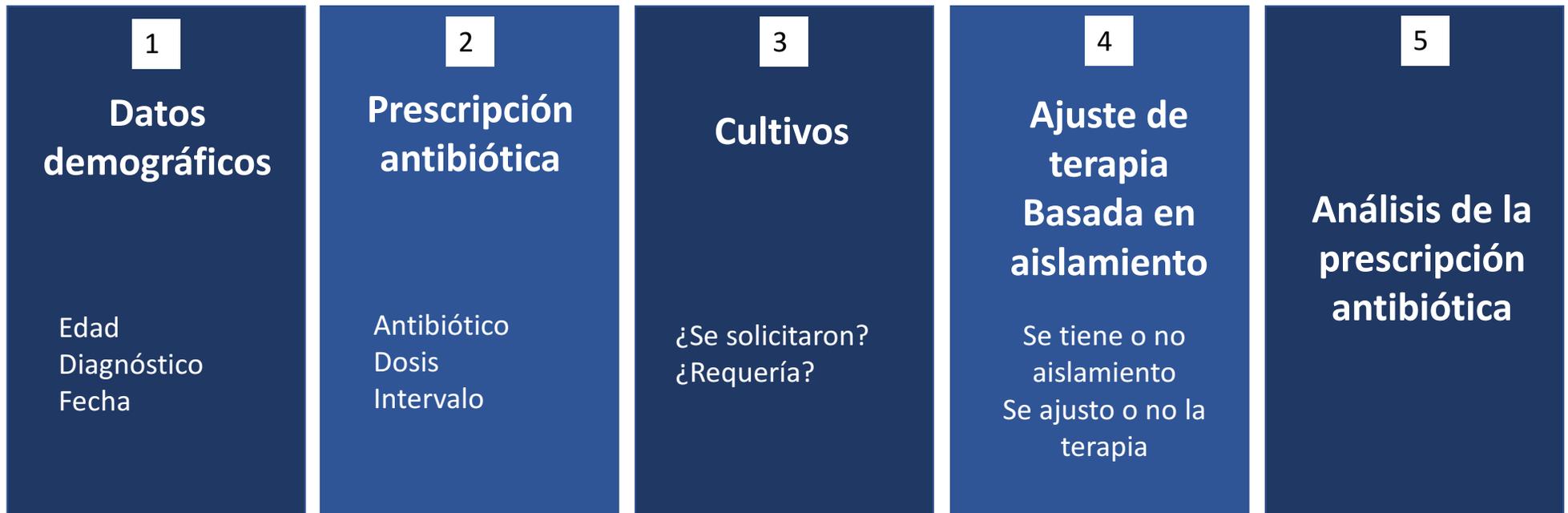
Resultados
preliminares de
impacto

3 tabletas
199 variables
Varias páginas de
código check
Impacto cuantificado

Aplicación para la caracterización y análisis
de la prescripción antibiótica

En la actualidad: estructura de la aplicación (5_s)

Control de antibióticos:



CLINICA INFANTIL COLSUBSIDIO
Control de Antibióticos - Interconsultas - Seguimiento
Infectología

Tipo de valoración

Interconsulta
 Cultivos
 Control de antibióticos
 Control de 48 - 72 horas horas

Identificación

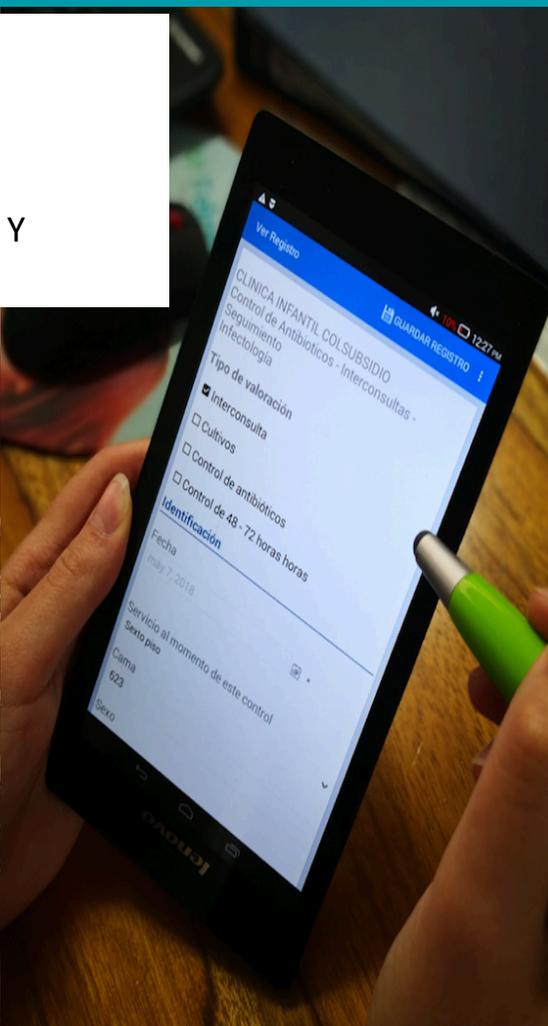
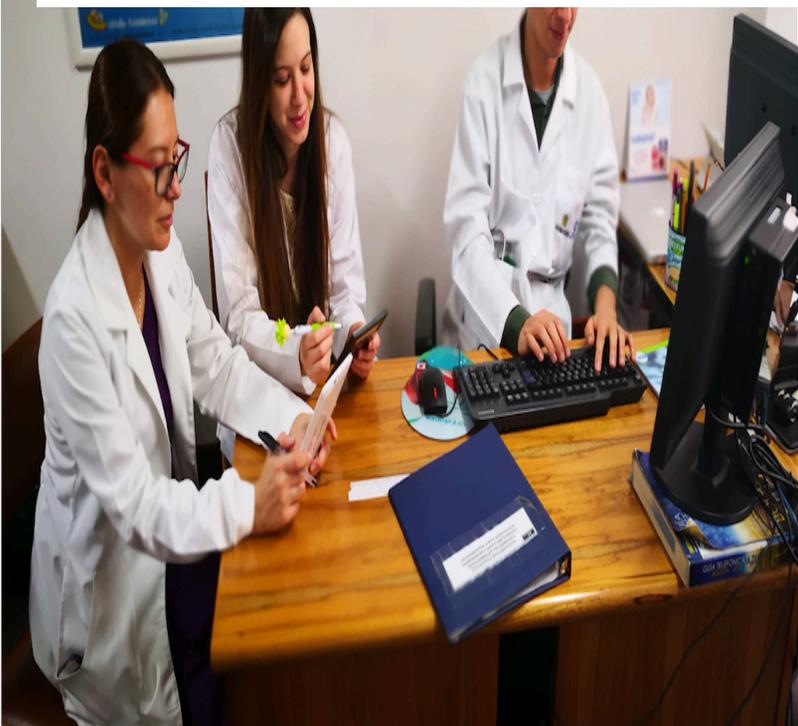
Fecha:
Servicio al momento de este control:
Cama:
Sexo:

Fecha nacimiento:
Edad meses:
Edad años:
Edad días:
Identificación:
Tipo ID:

Diagnóstico

General Celulitis orbitaria	Respiratorios Absceso periamigdalino	Gastrointestinales Absceso hepático
Osteomusculares Artritis séptica	Celulitis periorbitaria De origen en piel	Piel y tejidos blandos Absceso
Sistema nervioso central Absceso cerebral	IVU Bacteriuria asintomática	Celulitis orbitaria Con absceso cerebral
IAAS ISO organo espacio	Oncológico Absceso perianal	Neonatos Enterocolitis necrozante
Quirúrgico Absceso de pared	Fiebre sin foco aparente "Riesgo de bacteriemia" fieb	Otros, cual <input type="text"/>

Todos los días:
07:00 a 08: 00 am
Grupo de Residentes
Vigilancia , registro y análisis de casos
HACE PARTE DE LAS ACTIVIDADES DE DOCENCIA Y
ACADEMIA DEL SERVICIO





Con el uso de la aplicación a que tipo de información tenemos acceso para el análisis y posterior toma de decisiones

TIGO 76% 1:25 a. m.

Ver Registro

Fecha
7/08/2018

Servicio al momento de este control
Observación segundo piso

Cama
12

Sexo
Mujer

Fecha nacimiento
9/08/2015

Edad meses
35

Edad años

TIGO 76% 1:25 a. m.

Ver Registro

Diagnóstico

General
Respiratorio

Respiratorios
Neumonía multilobar

de antibióticos

Cuantos antibióticos formulados
1

Indicación
Empírico

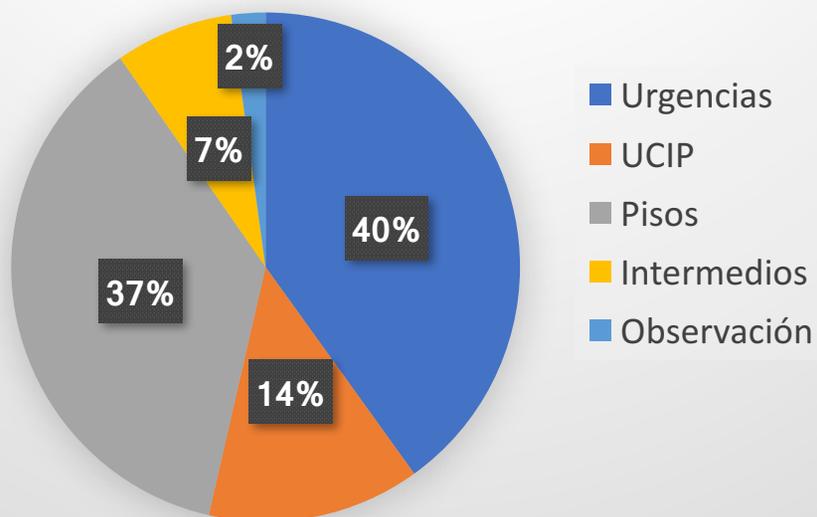
Quién lo preescribio
Intensivista

Fecha de prescripción
8/08/2018

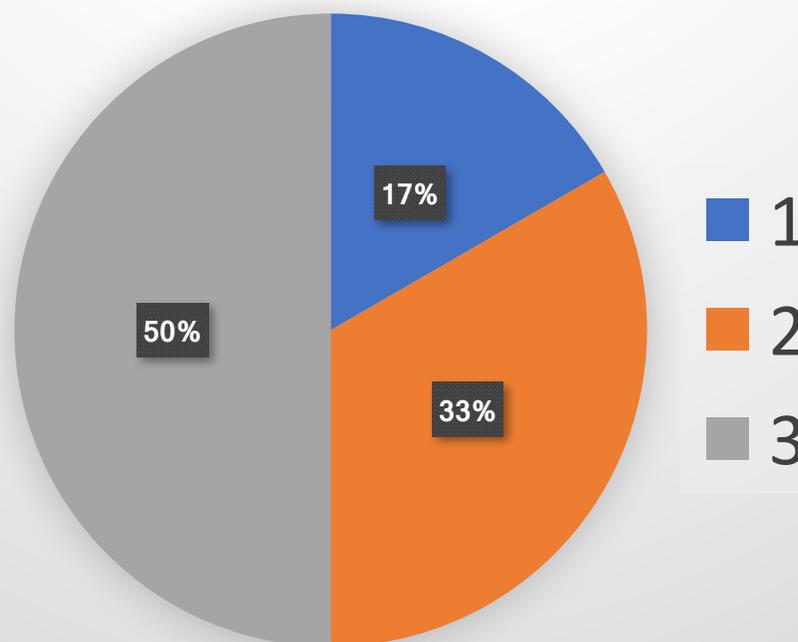
Donde se prescribio:



**Donde se prescribieron los
antibióticos vigilados: feb 2017
agosto 2018 (n=599)**



**Cuantos antibióticos controlados se
prescribieron a cada paciente
(n=741)**



TIGO 76% 1:25 a. m.

Ver Registro

Diagnóstico

General
Respiratorio

Respiratorios
Neumonía multilobar

de antibióticos

Cuantos antibióticos formulados
1

Indicación
Empírico

Quién lo presecribio
Intensivista

Fecha de prescripción
8/08/2018

Donde se prescribio:

TIGO 76% 1:27 a. m.

Ver Registro

Prescripción antibiótica #1

Antibiótico #1
Caspofungina

Antibiótico adecuado
Si

Dosis en mg
150

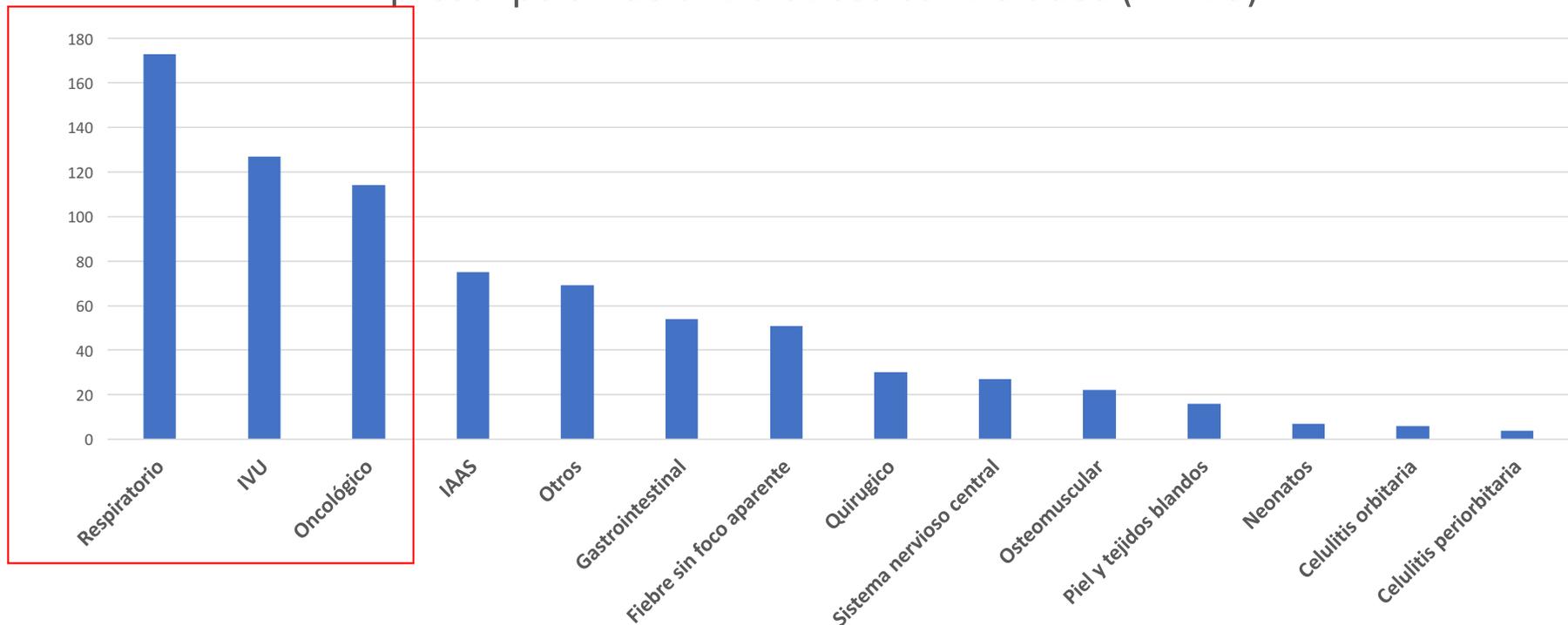
Frecuencia (veces al día)
1

Dosis mg/kg/día

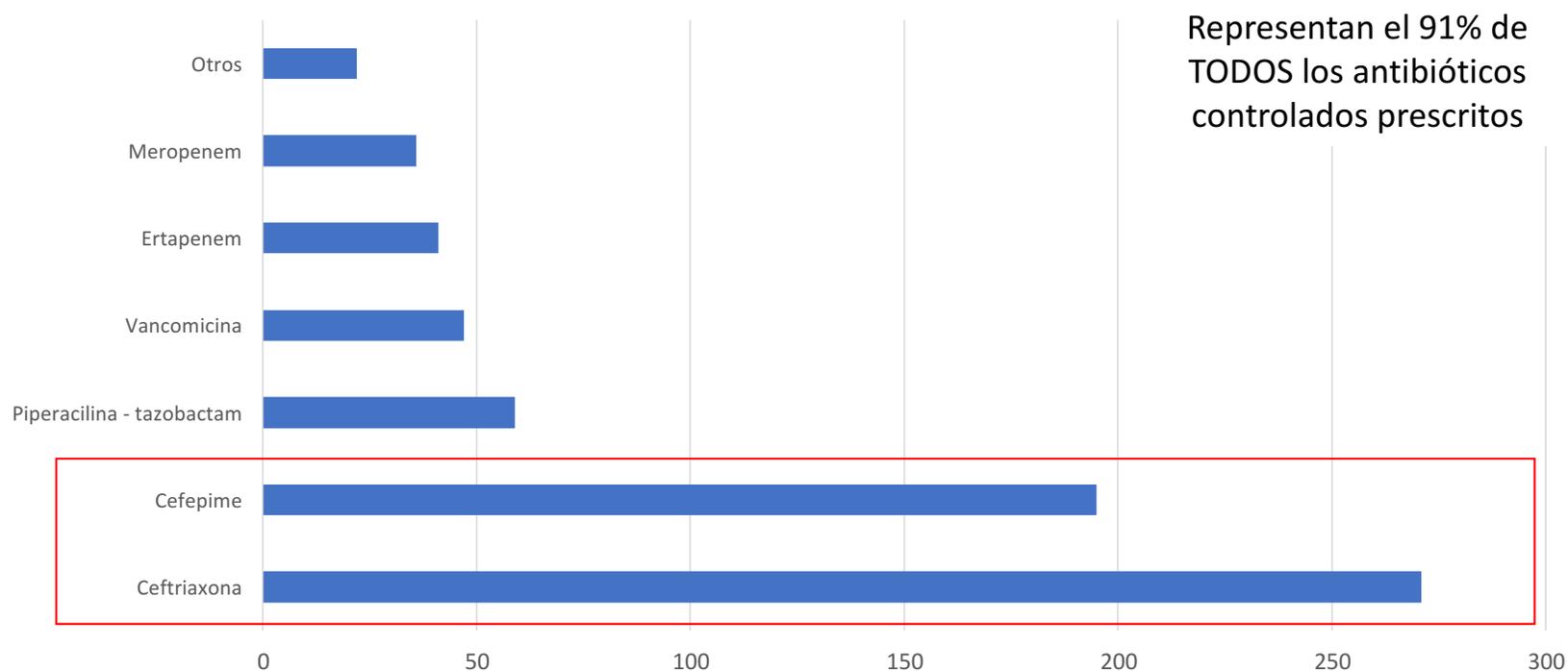
Dosis adecuada
Si

Se adhiere a guías locales

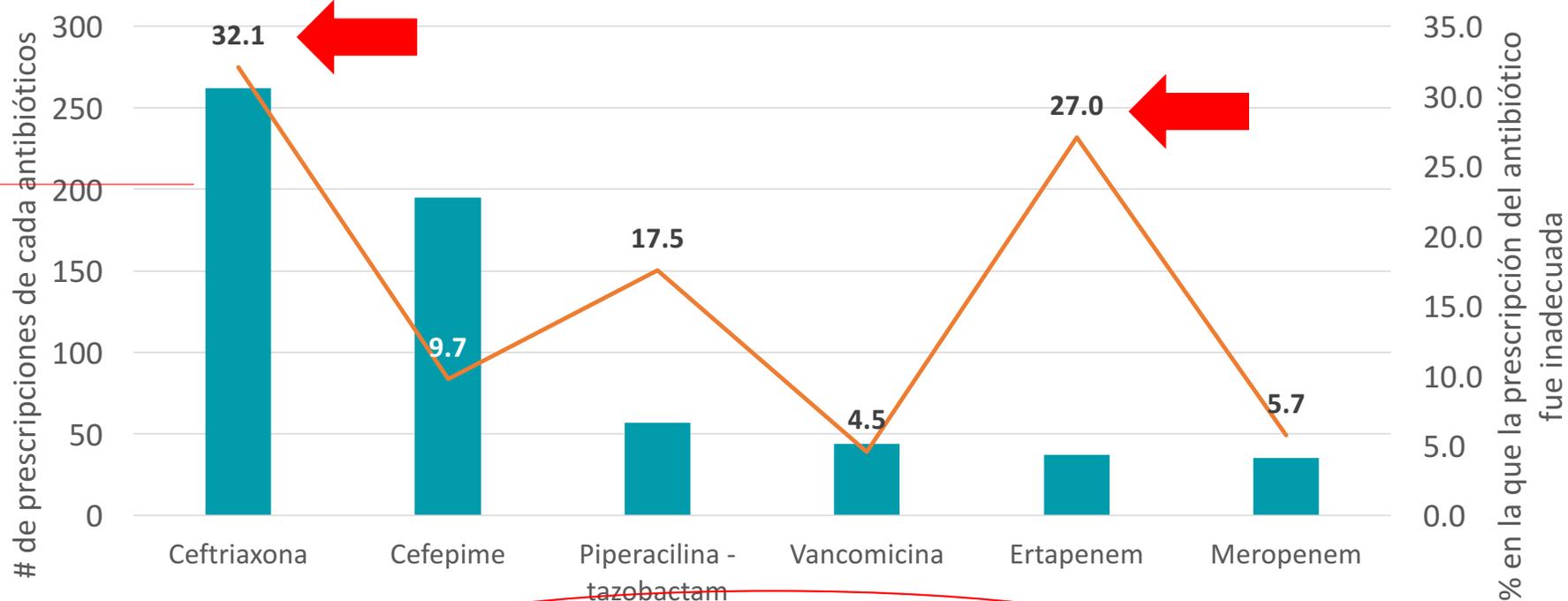
Cuales fueron los diagnósticos más frecuentes que requirieron la prescripción de antibióticos controlados (n=775)



Cuales fueron los antibióticos (#) controlados más frecuentemente prescritos (n=737)

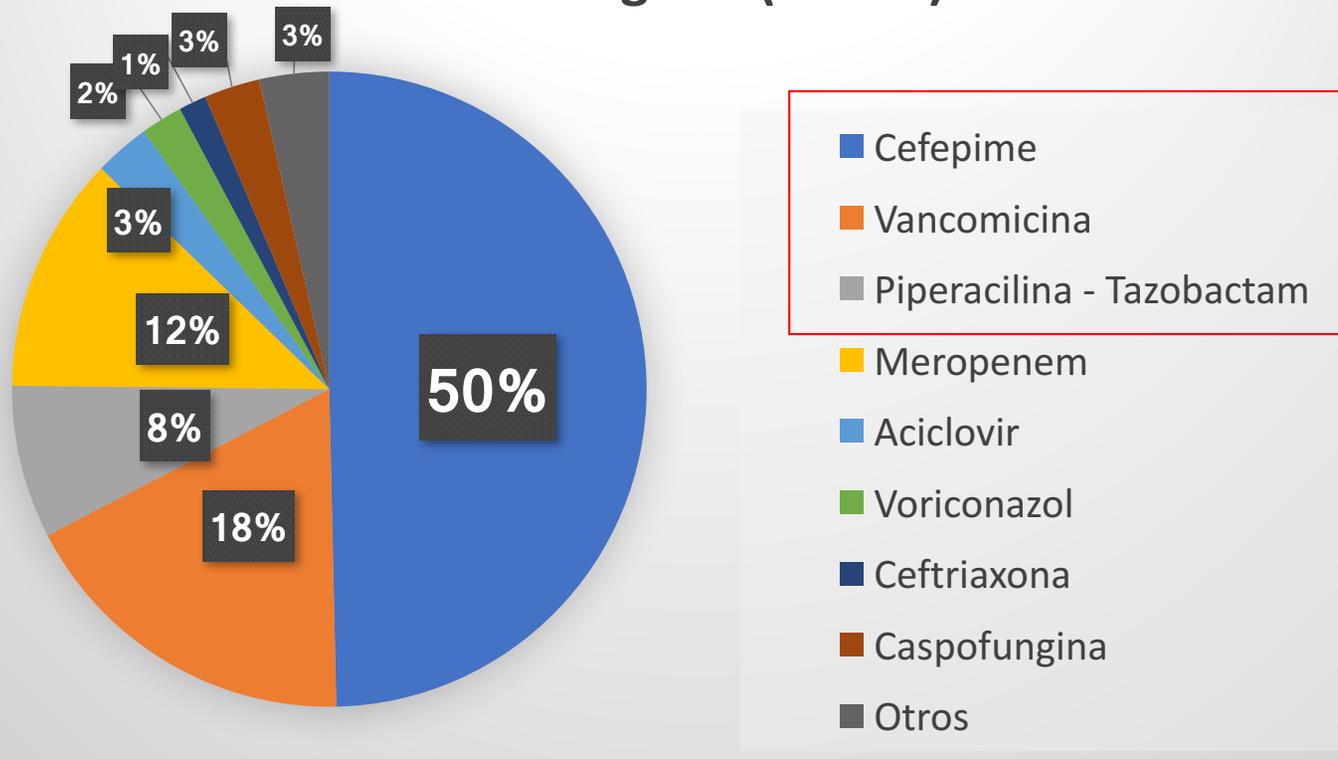


Número de antibióticos formulados y porcentaje en el que su prescripción se consideró inadecuada (n=630)



Inadecuado principalmente en: infección respiratoria, IVU y fiebre sin foco aparente

Antibióticos utilizados en pacientes oncológicos (n=142)



Prescripción inadecuada:
 $7 / 142 = 5\%$

Dosis inadecuada:
 $19 / 142 = 13\%$

Versión V8.1, 2018:

En pacientes que tienen diagnóstico oncológico, ej. Neutropenia febril

Se desplegará la opción de:
¿Dado que es oncológico, se indico el antibiótico en la primera hora?

Mayo – agosto 2018
40 (100%) de los antibióticos oncológicos se indicaron en la primera hora

TIGO

Ver Registro

Tipo ID
PAS

Diagnóstico

General
Oncológico

Oncológico
Neutropenia febril

de antibióticos

Cuantos antibióticos formulados
1

Indicación
Empírico

Quién lo prescribió
Pediatra

Fecha de prescripción
8/08/2018

TIGO

Ver Registro

Dado que se indico vancomicina, se solicitaron niveles de vancomicina en el momento adecuado (30 minutos antes de la cuarta dosis)
Si

En paciente con neutropenia febril se indico en antibiótico en la primera hora
Si

Cultivo

Se indicó toma de cultivo
Si

Requería cultivo

Hemocultivo central

Drenaje lesión

Coprocultivo

Niveles de vancomicina solicitados

Toma de cultivos:

- En total se indico toma de cultivo en 555/636 pacientes, es decir en el 87,2% de los pacientes en quienes se indico manejo antibiótico de amplio espectro.
- En aquellos pacientes en quienes no se indicó cultivo se considero que 41(51,8%) requerían toma de cultivos.
- La mayoría de pacientes que en quienes se debió indicar toma de cultivos tenían diagnostico quirúrgico, de infección gastrointestinal y respiratorio







Tomar una “fotografía”: como estamos

Se caracteriza el problema



El uso de esta herramienta facilitó la identificación de:

1. Antibióticos controlados más frecuentemente prescritos en la Institución son ceftriaxona y cefepime
2. El antibiótico prescrito de forma inadecuada mas frecuentemente fue ceftriaxona (en 32% de los casos)
3. En general dosis adecuada, porcentaje más bajo de adherencia a dosis en paciente oncológico
4. Cultivos inadecuados especialmente en paciente con sepsis gastrointestinal y en pacientes quirúrgicos

Optimizar recursos
y hacer (de forma
inicial)
Intervenciones
dirigidas



Retroalimentación

Programas de optimización de uso de antimicrobianos (PROA) Clínica Infantil Colsubsidio

Absceso odontogenico o celulitis facial de origen odontogénico:

Recordar que los patógenos relacionados con esta entidad son: Bacilos gram negativos (BGN) anaerobios como *Prevotella*, *Fusobacterias*, *Porphyromonas*, *Veillonella* y *Peptostreptococcus sp. S. viridans*, y otros anaerobios orales.

LA MAYORÍA con muy buena sensibilidad a Penicilina o Amoxicilina, por lo que en general este constituye el tratamiento de primera línea en la Clínica Infantil Colsubsidio.

SOLO en caso de inadecuada respuesta a este manejo deberá considerarse el uso de Clindamicina o ampicilina/sulbactam (teniendo en cuenta que algunos BGN orales pueden producir beta-lactamasas)

Recomendaciones PROA

CORRECTO: Usar PENICILINA o CLINDAMICINA (según descrito)

INCORRECTO: Usar PENICILINA + CLINDAMICINA (según descrito)

Infección respiratoria CIC:

- Recordar que la epidemiología actual evidencia aumento de circulación de virus respiratorios, principalmente VSR, Adenovirus e Influenza.
- El % de sobreinfección bacteriana de acuerdo a la literatura es bajo, similar a la revisión de cerca de 455 casos en el 2017 en CIC en donde fue menor a 3%, por lo que el uso rutinario de antibióticos no está indicado.
- No se considera de PRIMERA LINEA EL USO DE AMPICILINA - SULBACTAM**
- En caso de **neumonía complicada (derrame significativo con compromiso de estado general, empiema, absceso)** en CIC se recomienda el uso de Ceftriaxona y Clindamicina (según condición del paciente). En caso de derrame laminar o no significativo con adecuada evolución puede considerarse continuar penicilina o ampicilina (vigilancia estricta). Se debe individualizar el uso de ampicilina – Sulbactam en nuestra institución.

Recomendaciones PROA

CORRECTO: Penicilina / Ampicilina en neumonía.

INCORRECTO: Por leucocitosis, sin aspecto tóxico, sin neumonía, USO rutinario de antibiótico en contexto de infección viral.
Uso de ampicilina – sulbactam como primera línea en neumonía

CIAAS 2018. vigilanciaepidemiologica.clinicainfantil@colsubsidio.com

Retroalimentación

Programas de optimización de uso de antimicrobianos (PROA) Clínica Infantil Colsubsidio

Recomendación volumen hemocultivos Clínica Infantil Colsubsidio

Peso	Volumen de sangre recomendado	
	Ped Plus F (botella pediátrica)	Plus aerobic F (botella adulta)
<4 kg	1–3 ml	
5 a <10 kg	3–5 ml	
11 a 25 kg*	5 ml	6 a 8 ml
>25 Kg		8–10 ml

* En el grupo 11 a 25 kg el volumen ideal es entre 5 a 8ml. A partir de 6 ml se debe inocular en botella de adultos.
Adaptado de: S. D. *Anti-Blood Culture Policy*, J. University of Iowa Hospitals, & Clin Infect Dis 2013; 57 (25A)

En la medida en que TODOS nos preocupemos y esmeremos por alcanzar este objetivo podremos lograr los resultados que queremos!!! ¿cómo?

- Verificar volumen en tabla
- Registrarlo en HC
- Recordar a enfermería

CIAAS 2018. vigilanciaepidemiologica.clinicainfantil@colsubsidio.com

Indicaciones hemocultivos

- En Infectología y por tanto en la práctica diaria la recuperación del agente etiológico es fundamental. A partir de la fecha se deberán tener en cuenta los diferentes volúmenes según el peso del paciente y como compromiso de todos la idea es que registremos en la HC e indiquemos al grupo de enfermería el volumen necesario para el paciente (este servicio también cuenta con las tablas) pero deberá ser un trabajo en equipo.
- Indicaciones GENERALES de hemocultivos**
 - Sospecha de infección osteoarticular aunque no tenga fiebre.
 - Paciente "Séptico" o de aspecto "tóxico"
 - Sospecha de neuroinfección
 - Sospecha de urosepsis y en TODO menor de 3 meses con IVU
 - Neonato con fiebre
 - Neumonía complicada
 - Cualquier tipo de infección en regular o mal estado general (neumonía, otitis, sinusitis, celulitis etc.)
 - En otomastoiditis o en infecciones orbitarias
 - SIEMPRE ante sospecha de IAAS
 - SIEMPRE en infecciones intrabdominal complicada (en ajuste antibiótico por colección intrabdominal y fiebre)
 - SIEMPRE ante necesidad de cambio de antibiótico por inadecuada evolución
 - SIEMPRE En diarrea invasiva en mal estado general (compromiso sistémico / tóxico) que requiera manejo antibiótico IV
 - En TODO paciente inmunosuprimido con sospecha de infección
 - Infecciones profundas
 - Otras

Retroalimentación

Programas de optimización de uso de antimicrobianos (PROA) Clínica Infantil Colsubsidio

Resistencia de Cefuroxime y Ceftriaxona en orina de 01-01-2018 a 04-04-2018:
86% sensibles a cefuroxime y 89% sensible a ceftriaxona.

Hacemos vigilancia activa permanente ante cambios en este patrón de resistencia.

El manejo antibiótico SIEMPRE deberá ajustarse basado en el antibiograma. SIEMPRE que sea posible se deberá disminuir el espectro antimicrobiano usado y se deberá promover el alta temprana para continuar manejo oral.

CIAAS 2018. vigilanciaepidemiologica.clinicainfantil@colsubsidio.com

Infección de vías urinarias

- Basados en datos locales de resistencia en la CIC la sensibilidad a Cefazolina se mantiene entre 50 a 70% sin embargo dada las altas concentraciones urinarias y pocas fallas clínicas documentadas, en la Clínica las **Cefalosporinas de primera generación** continúan siendo el tratamiento de elección.
- La sensibilidad a cefuroxime y Ceftriaxona en orina para *E. coli* (97% de causa de IVU en la CIC) son similares, por lo que en general en caso de sospecha de resistencia (no BLEE), **cefuroxime constituye primera elección antes que Ceftriaxona**. La tendencia de resistencia se mantiene similar al primer trimestre de 2018.
- No se requiere urocultivo de control en paciente hospitalizado con IVU a excepción de:**
 - Inadecuada evolución
 - Reporte de urocultivo inicial resistente a antibiótico en uso
 - Previo a procedimiento urológico

En caso de muy buena evolución, el urocultivo podrá ser valorado por consulta externa (control Post hospitalización) en las siguientes 72 horas.

- Los pacientes con cistitis por entorobacterias BLEE, no requieren manejo intrahospitalario, en esta circunstancia (sin SIRS, bajo inóculo) se puede indicar manejo en casa según antibiograma ej: TMP-SMZ, Nitrofurantoina etc.

Boletines, capacitación
basado en hallazgos y en
intervención definida

Retroalimentación directa al grupo, a cada una de las prescripciones consideradas como NO adecuadas

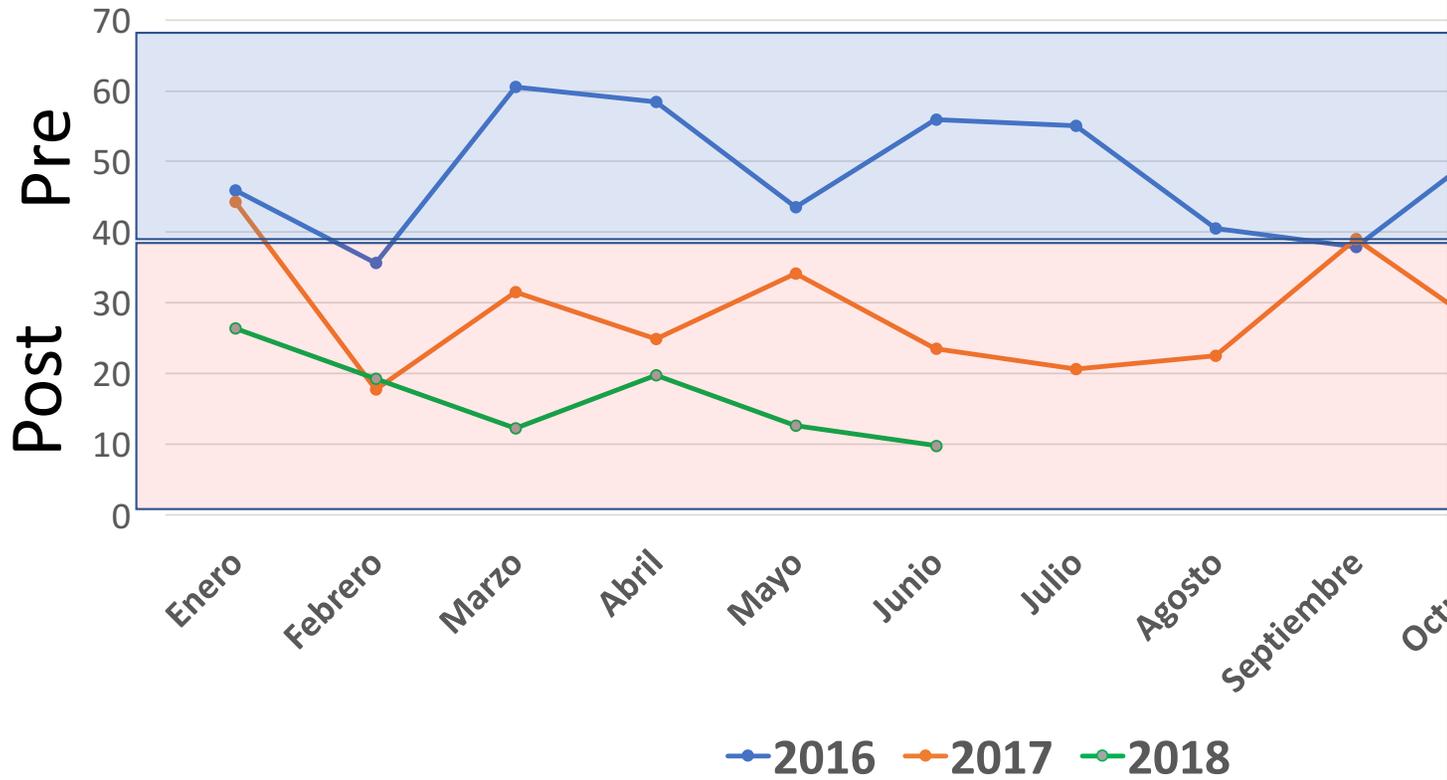


Impacto: consumo de antibióticos

D.O.T: Días de terapia antibiótica

Días de antibiótico por servicio
Días de estancia por servicio

DOT Ceftriaxona Hospitalización



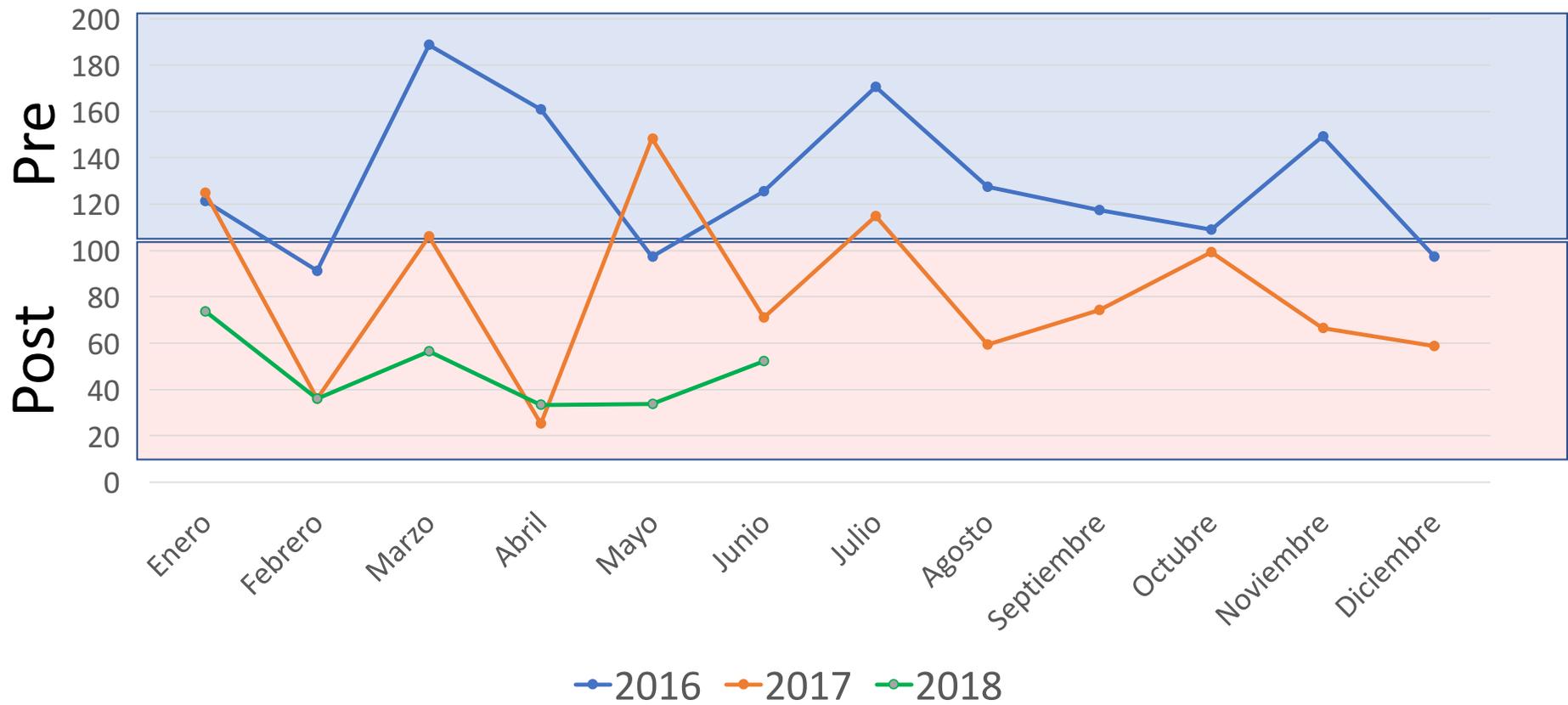
DOT

2016 = 9,2

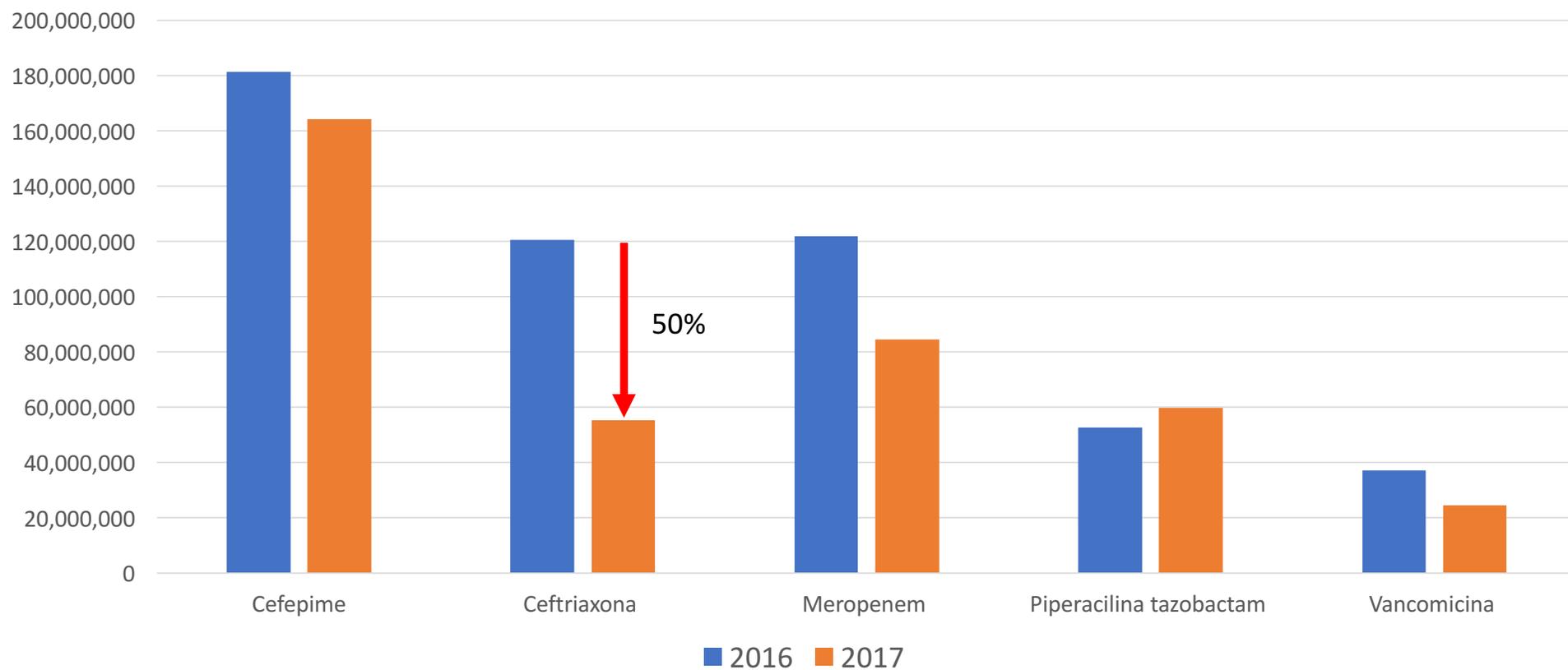
2017 = 4,9

Reducción del 50% en uso de ceftriaxona en hospitalización de pediatría

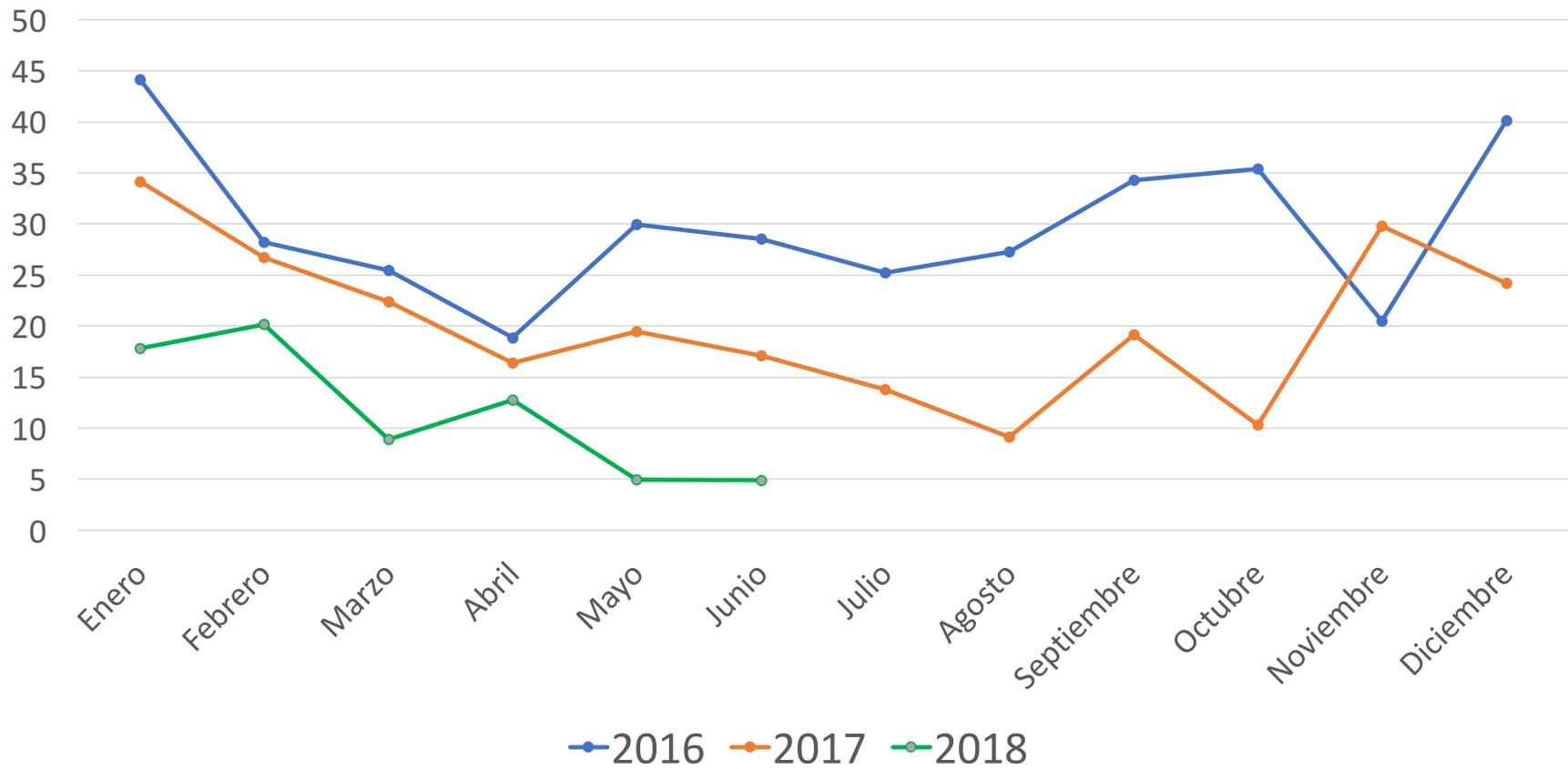
DOT Ceftriaxona Urgencias



Comparación de costos anuales en antibióticos 2016 Vs. 2017 Clínica Infantil Colsubsidio



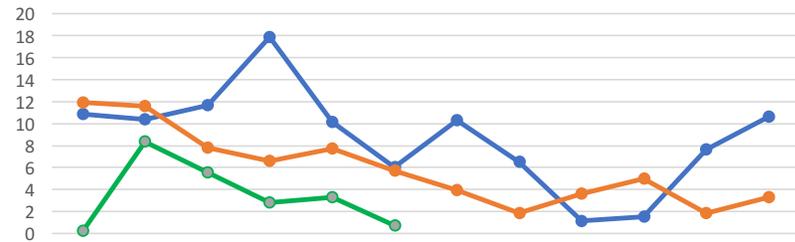
DOT Cefepime Hospitalización



DOT Cefepime UCI Pediátrica



DOT Meropenem Hospitalización



Impacto en disminución de prescripción de antibióticos, particularmente ceftriaxona, con disminución mayor al 50%. También reducción en resto de antibióticos controlados



Otras variables incluidas:

de antibióticos

Cuantos antibióticos formulados

3

Indicación

Empírico

Días transcurridos desde prescripción a evaluación por parte del PROA

0

Peso

23

Ajuste al antimicrobiano ya realizado por medico tratante

Para el momento de esta evaluación el medico ya realizó algún tipo de ajuste al antimicrobiano

No

Reforzamiento
positivo

Dado que van más de 72 horas desde prescripción inicial, ¿se hubiera podido hacer un ajuste?

Evaluación "time out"

Paso a seguir: metas

Cuantificación de impacto de indicadores adicionales

Technical Note

Implementation of a Mobile Clinical Decision Support Application to Augment Local Antimicrobial Stewardship

Brian M. Hoff¹, Diana C. Ford¹, Dilek Ince², Erika J. Ernst^{1,3}, Daniel J. Livorsi^{1,4}, Brett H. Heintz^{1,4}, Vincent Masse⁵, Michael J. Brownlee^{1,3}, Bradley A. Ford⁶

Departments of ¹Pharmaceutical Care and ²Pathology, University of Iowa Hospitals and Clinics, ³Department of Internal Medicine, Division of Infectious Diseases, Carver College of Medicine, University of Iowa, ⁴Department of Pharmacy Practice and Science, University of Iowa College of Pharmacy, ⁵Iowa City Veterans Affairs Health Care System, Iowa City, IA, USA, ⁶Department of Microbiology and Infectious Diseases, University of Sherbrooke, QC, Canada

Received: 19 December 2017 Accepted: 15 January 2018 Published: 02 April 2018

BRAZ J INFECT DIS 2017;21(6):660-664

Brief communication

Mobile health application to assist doctors in antibiotic prescription – an approach for antibiotic stewardship

Felipe Francisco Tuon^{*}, Juliano Gasparetto, Luciana Cristina Wollmann, Thyago Proença de Moraes

Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Escola de Saúde e Biociências, Departamento de Medicina, Curitiba, PR, Brazil



Arboles de toma de decisiones:
 IVU
 Neumonía
 Fiebre sin foco
 Neutropenia febril

Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery

DALE W. BRATZLER, E. PATCHEN DELLINGER, KEITH M. OLSEN, TRISH M. PERL, PAUL G. AUWAERTER, MAUREEN K. BOLON, DOUGLAS N. FISH, LENA M. NAPOLITANO, ROBERT G. SAWYER, DOUGLAS SLAIN, JAMES P. STEINBERG, AND ROBERT A. WEINSTEIN

Am J Health-Syst Pharm. 2013; 70:195-283

Table 2
Recommendations for Surgical Antimicrobial Prophylaxis

Type of Procedure	Recommended Agents ^{a,b}	Alternative Agents in Pts With β -Lactam Allergy	Strength of Evidence ^c
Cardiac			
Coronary artery bypass	Cefazolin, cefuroxime	Clindamycin, ^d vancomycin ^d	A
Cardiac device insertion procedures (e.g., pacemaker implantation)	Cefazolin, cefuroxime	Clindamycin, vancomycin	A
Ventricular assist devices	Cefazolin, cefuroxime	Clindamycin, vancomycin	C
Thoracic			
Noncardiac procedures, including lobectomy, pneumonectomy, lung resection, and thoracotomy	Cefazolin, ampicillin-sulbactam	Clindamycin, ^d vancomycin ^d	A
Video-assisted thoracoscopic surgery	Cefazolin, ampicillin-sulbactam	Clindamycin, ^d vancomycin ^d	C
Gastrointestinal			
Procedures involving entry into lumen of gastrointestinal tract (bariatric, pancreaticoduodenectomy)	Cefazolin	Clindamycin or vancomycin + aminoglycoside ^d or aztreonam or fluoroquinolone ^d	A
Procedures without entry into gastrointestinal tract (antireflux, highly selective vagotomy) for high-risk patients	Cefazolin	Clindamycin or vancomycin + aminoglycoside ^d or aztreonam or fluoroquinolone ^d	A
Small intestine			
Nonobstructed	Cefazolin	Clindamycin + aminoglycoside ^d or aztreonam or fluoroquinolone ^d	C

Continued on next page

Múltiples recomendaciones

Table 2 (continued)

Type of Procedure	Recommended Agents ^{a,b}	Alternative Agents in Pts With β -Lactam Allergy	Strength of Evidence ^c
Obstructed	Cefazolin + metronidazole, cefoxitin, cefotetan	Metronidazole + aminoglycoside ^d or fluoroquinolone ^d	C
Hernia repair (hernioplasty and herniorrhaphy)	Cefazolin	Clindamycin, vancomycin	A
Colorectal ^a	Cefazolin + metronidazole, cefoxitin, cefotetan, ampicillin-sulbactam, ^d ceftriaxone + metronidazole, ^e or tlapenem	Clindamycin + aminoglycoside ^d or aztreonam or fluoroquinolone ^d , metronidazole + aminoglycoside ^d or fluoroquinolone ^d	A
Head and neck			
Clean	None	None	B
Clean with placement of prosthesis (excludes tympanostomy tubes)	Cefazolin, cefuroxime	Clindamycin ^d	C
Clean-contaminated cancer surgery	Cefazolin + metronidazole, cefuroxime + metronidazole, ampicillin-sulbactam	Clindamycin ^d	A
Other clean-contaminated procedures with the exception of tonsillectomy and functional endoscopic sinus procedures	Cefazolin + metronidazole, cefuroxime + metronidazole, ampicillin-sulbactam	Clindamycin ^d	B
Neurosurgery			
Elective craniotomy and cerebrospinal fluid-shunting procedures	Cefazolin	Clindamycin, ^d vancomycin ^d	A
Implantation of intrathecal pumps	Cefazolin	Clindamycin, ^d vancomycin ^d	C
Cesarean delivery	Cefazolin	Clindamycin + aminoglycoside ^d	A
Hysterectomy (vaginal or abdominal)	Cefazolin, cefotetan, cefoxitin, ampicillin-sulbactam ^b	Clindamycin or vancomycin + aminoglycoside ^d or aztreonam or fluoroquinolone ^d , Metronidazole + aminoglycoside ^d or fluoroquinolone ^d	A
Ophthalmic	Topical neomycin-polymyxin B-gramicidin or fourth-generation topical fluoroquinolones (gatifloxacin or moxifloxacin) given as 1 drop every 5-15 min for 5 doses ^a Addition of cefazolin 100 mg by subconjunctival injection or intracameral cefazolin 1-2.5 mg or cefuroxime 1 mg at the end of procedure is optional	None	B
Orthopedic			
Clean operations involving hand, knee, or foot and not involving implantation of foreign materials	None	None	C
Spinal procedures with and without instrumentation	Cefazolin	Clindamycin, ^d vancomycin ^d	A

Continued on next page



¿Por donde empezamos?



Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery

DALE W. BRATZLER, E. PATCHEN DELLINGER, KEITH M. OLSEN, TRISH M. PERL, PAUL G. AUWAERTER, MAUREEN K. BOLON, DOUGLAS N. FISH, LENA M. NAPOLITANO, ROBERT G. SAWYER, DOUGLAS SLAIN, JAMES P. STEINBERG, AND ROBERT A. WEINSTEIN

Am J Health-Syst Pharm. 2013; 70:195-283

Table 2 (continued)

Type of Procedure	Recommended Agents ^{a,b}	Alternative Agents in Pts With β -Lactam Allergy	Strength of Evidence ^c
Obstructed	Cefazolin + metronidazole, cefoxitin, cefotetan	Metronidazole + aminoglycoside ^d or fluoroquinolone ^e	C
Hernia repair (hernioplasty and herniorrhaphy)	Cefazolin	Clindamycin, vancomycin	A
Colorectal ^a	Cefazolin + metronidazole, cefoxitin, cefotetan, ampicillin-sulbactam, ^f ceftriaxone + metronidazole, ^g ertapenem	Clindamycin + aminoglycoside ^d or aztreonam or fluoroquinolone ^e , metronidazole + aminoglycoside ^d or fluoroquinolone ^e	A
Head and neck			
Clean	None	None	B
Clean with placement of prostheses (excludes tympanostomy)	Cefazolin, cefuroxime	Clindamycin ^f	C
Clean-contaminated cancer surgery	Cefazolin + metronidazole, cefuroxime + metronidazole, ampicillin-sulbactam	Clindamycin ^f	A
Clean-contaminated procedures with the exception of tonsillectomy and functional endoscopic sinus procedures	Cefazolin + metronidazole, cefuroxime + metronidazole, ampicillin-sulbactam	Clindamycin ^f	B
Neurosurgery			
Elective craniotomy and cerebrospinal fluid-shunting procedures	Cefazolin	Clindamycin, ^f vancomycin ^g	A
Implantation of intrathecal pumps	Cefazolin	Clindamycin, ^f vancomycin ^g	C
Cesarean delivery	Cefazolin	Clindamycin + aminoglycoside ^d	A
Hysterectomy (vaginal or abdominal)	Cefazolin, cefotetan, cefoxitin, ampicillin-sulbactam ^h	Clindamycin or vancomycin + aminoglycoside ^d or aztreonam or fluoroquinolone ^e , Metronidazole + aminoglycoside ^d or fluoroquinolone ^e	A
Ophthalmic	Topical neomycin-polymyxin B-gramicidin or fourth-generation topical fluoroquinolones (gatifloxacin or moxifloxacin) given as 1 drop every 5–15 min for 5 doses ⁱ Addition of cefazolin 100 mg by subconjunctival injection or intracameral cefazolin 1–2.5 mg or cefuroxime 1 mg at the end of procedure is optional	None	B
Orthopedic			
Clean operations involving hand, knee, or foot and not involving implantation of foreign materials	None	None	C
Spinal procedures with and without instrumentation	Cefazolin	Clindamycin, ^f vancomycin ^g	A

Continued on next page











+

Formato para diligenciar en Salas de
cirugía:

Hora inicio

Hora incisión

Hora antibiótico

Dosis

Hora cierre herida quirúrgica

Identificación

Fecha evaluación	Nombre paciente	Identificación	ID	Peso kg	Edad	Edad en:
<input type="text" value="D/MM/YY"/>	<input type="text"/>	<input type="radio"/> Meses <input type="radio"/> Años				

Cirugía

Procedimiento quirurgico	Cirugía cardiovascular	Neurocirugía	Cirugía general
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Ortopedia		
	<input type="text"/>		

Fecha de cirugía: Mes de la cirugía:

Hora incisión de cirugía: Hora de fin de la cirugía (cierre herida qx):

Duración cirugía:

Tipo de cirugía:

Recordar definiciones:

Antibióticos

Número de antibióticos usados

Basado en guías locales que antibiótico y por cuanto tiempo lo debio recibir:

Recomendacion:

Antibióticos #1 Dosis usada (mg) Dosis mg/kg Dosis que debió recibir (mg/kg) Hora dosis aplicada

Cuantos minutos antes de inicio se ad

Cuantas dosis recibio

Cada cuanto (h) recibió la dosis

Fecha última dosis #1

La dosis AB #1 fue adecuada

Duración desde administración AB a cierre herida quirurgica (determina si requiere nueva dosis)

Duración (minutos) antibiótico #1

Duración (minutos) antibiótico #2

Duración (minutos) antibiótico #3

Evaluación del proceso

El antibiótico fue adecuado

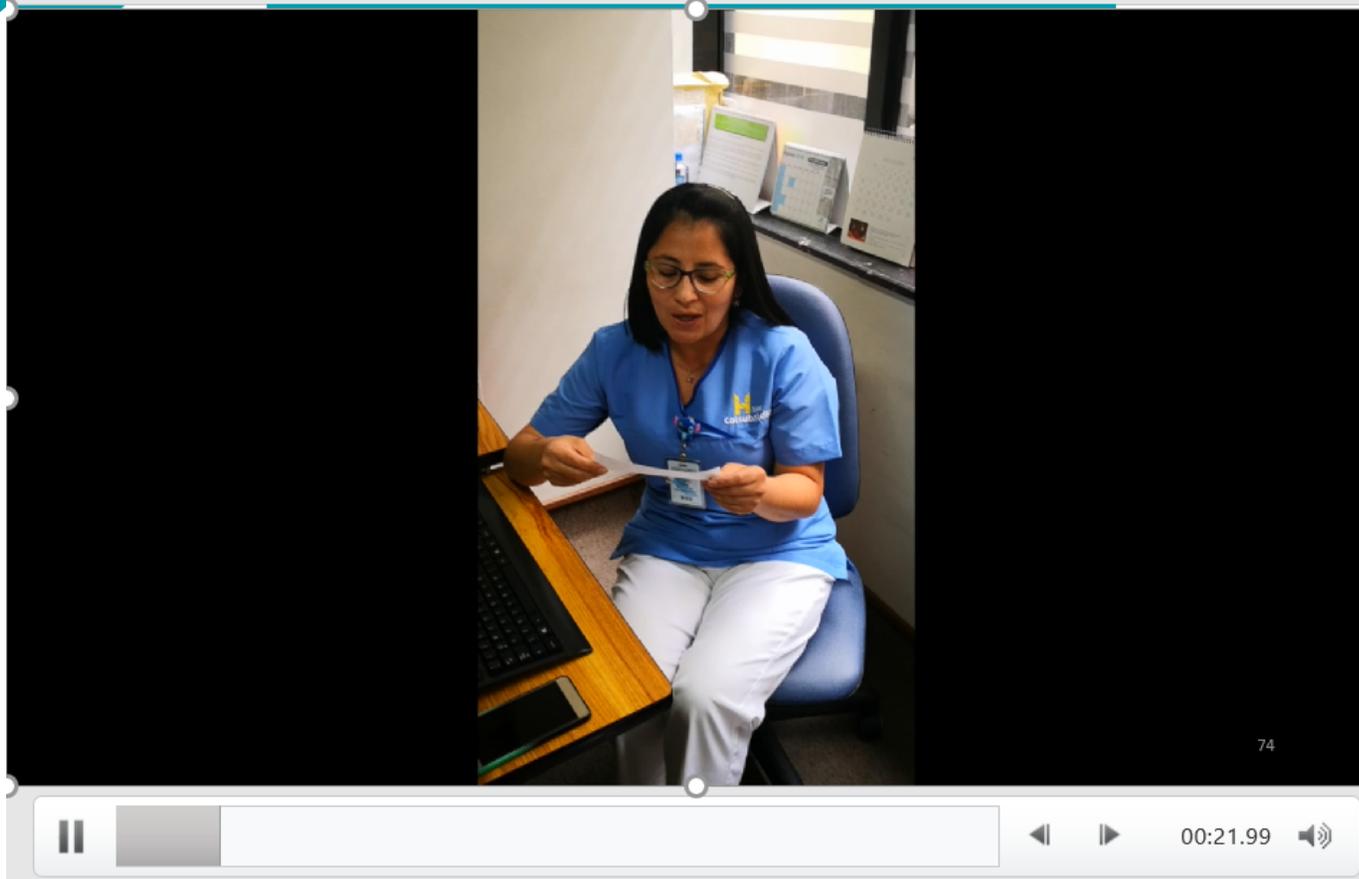
El antibiótico se administro 30 a 60 minutos antes de la cirugía

El antibiótico duro menos de 24 horas (a excepción de Cx Cardiovascular)

Infección Sitio Operatorio

Presentó ISO

Proceso recolección, ingreso y análisis de la información en Profilaxis – pre quirúrgica



- Formato
- Ingreso de información a computadora



Vigilancia Profilaxis Antibiótica e ISO Clínica Infantil Colsubsidio

Tipo de ISO

Cuantos aislamientos

Fecha diagnóstico

Asilamiento microbiológico

Aislamiento #1

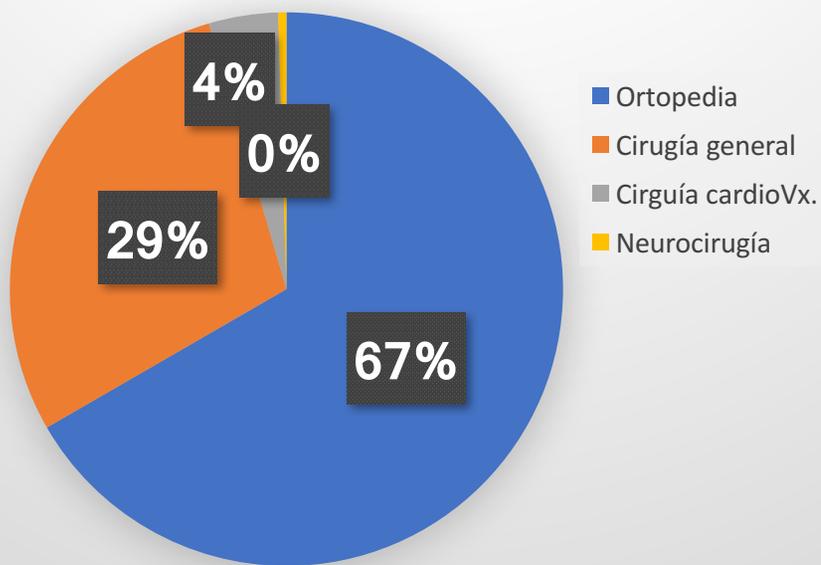
Aislamiento #2

Aislamiento #3

Algún comentario:

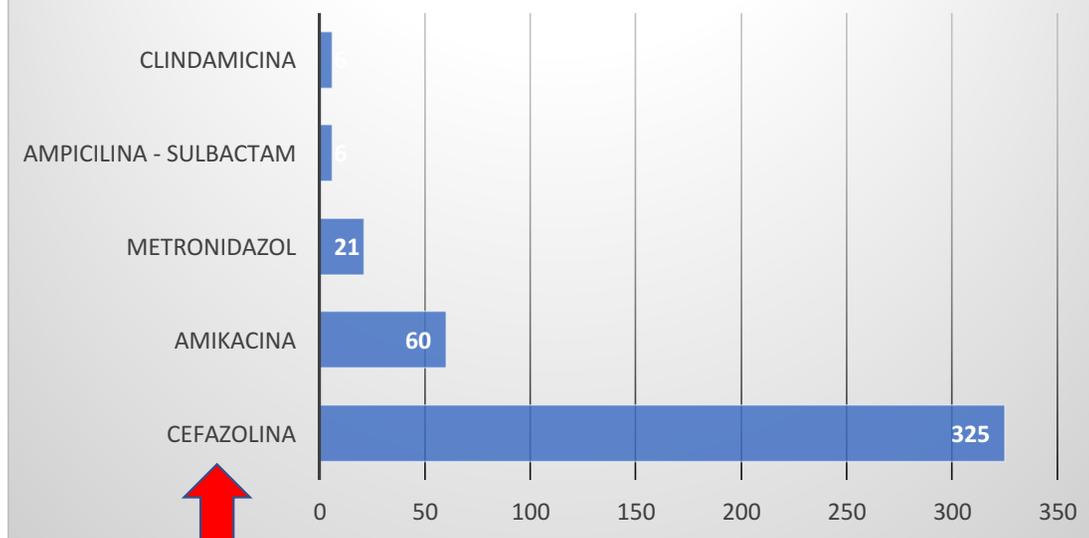
Vigilancia de ISO

Tipo de procedimientos vigilados

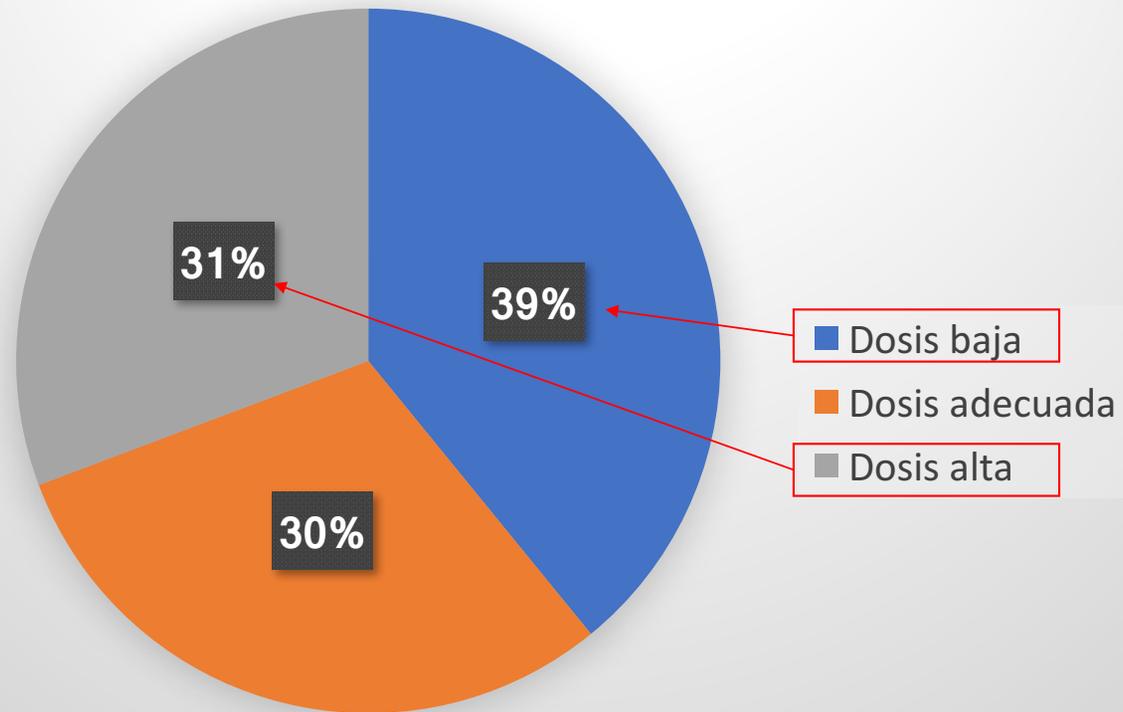


Descripción general de la Profilaxis quirúrgica en la CIC

Frecuencia de prescripción de antibióticos



Dosis de Cefazolina prequirurgica n=179

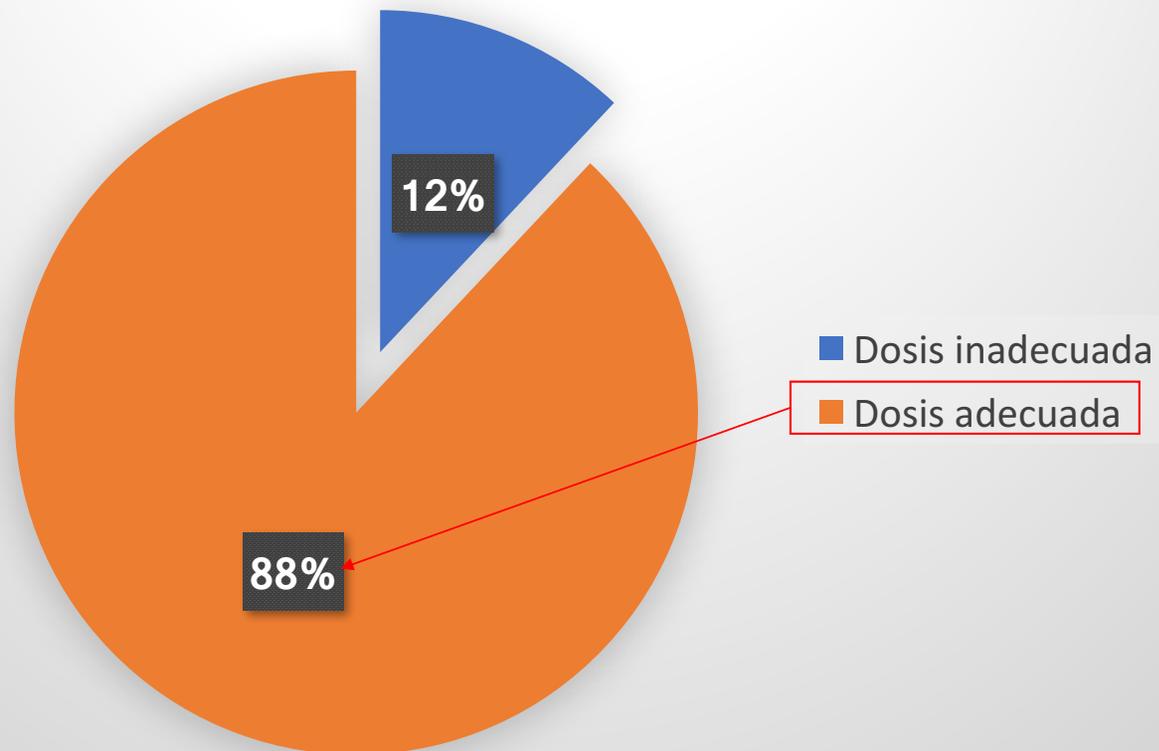


Recomendaciones dosis Cefazolina

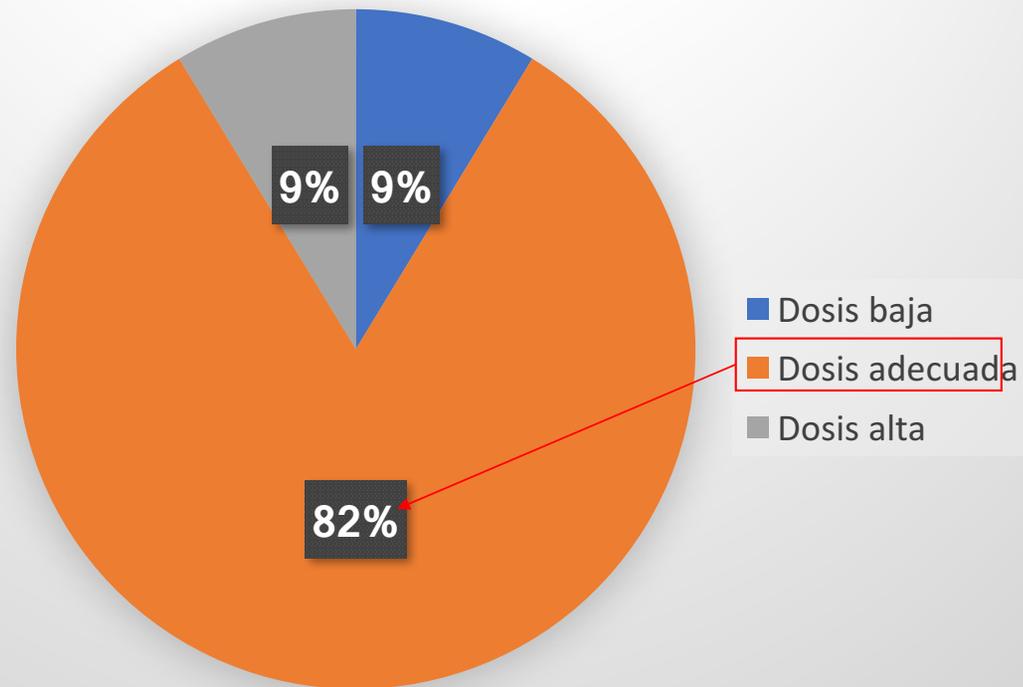
Para la profilaxis quirúrgica pediátrica, se recomienda una dosis de **30 mg / kg de cefazolina** con un intervalo de re-dosificación intraoperatorio de 4 horas (Bratzler et al., 2013)

Dosis adultos de 1 a maximo de 2 gramos

Dosis de Amikacina pre-quirúrgica (n=25)



Dosis de Metronidazol pre-quirúrgica (n=23)







Tomar una “fotografía”: como estamos

Prioridad:
Mejorar la adherencia
a recomendaciones de
dosis de cefazolina



Dosis de Cefazolina para administrar 15 a 60 minutos antes de la incision quirúrgica. PROA Clínica Infantil Colsubsidio

Peso en Kg	Dosis 15 a 60 min antes de la incision (corresponde a 30 mg/kg/dosis)
3	90 mg
4	120 mg
5	150 mg
6	180 mg
7	210 mg
8	240 mg
9	270 mg
10	300 mg
11	
12	350 mg
13	
14	
15	450 mg
16	
17	
18	550 mg

Peso en Kg	Dosis 15 a 60 min antes de la incision (corresponde a 30 mg/kg/dosis)
20	
21	650 mg
22	
23	
24	750 mg
25	
26	
27	800 mg
28	
29	
30	850 mg
31	
32	
33	
34	900 mg
35	
36	

Se socializaron a TODOS los grupos quirúrgicos y se pegaron en salas de cirugía y en carros de medicamentos

¿Algún impacto en análisis preliminar?

Pre – intervención

n	mediana	Min	Max
258	31,25	14,49	333,33

Intervención

Post - intervención

n	mediana	Min	Max
66	29,85	15,15	60,30

Intervención intermitente , muy poca muestra hasta el momento



2019

Versión 3.1



Registro

Diagnóstico – tipo
de procedimiento

Tipo de antibiótico
y según el peso

Recomendación local

Recordara:
Dosis



V3.1 enero / 2019 PROGRAMA DE CONTROL DE ANTIBIÓTICOS - PROFILAXIS QUIRURGICA - CLÍNICA INFANTIL COLSUBSIDIO

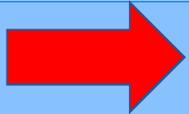
Identificación

Fecha ingreso de la información: Identificación: Tipo ID: Sexo: peso: Edad: Edad en:

Información de la cirugía

Diagnóstico quirúrgico: Diagnóstico específico: Fecha de cirugía: Hora incisión: Hora fin de la cirugía (cierre herida quirúrgica): Duración cirugía:

Tipo de cirugía



Definiciones de los diferentes tipos de cirugía

Heridas quirúrgicas no infectadas en las que no se encuentra inflamación y no se entra al tracto respiratorio, alimentario o genitourinario. Además, las heridas se cierran primariamente y si es necesario son drenadas con sistemas cerrados.

Antibióticos

Basado en las recomendaciones de la CLÍNICA INFANTIL COLSUBSIDIO debió recibir la siguiente profilaxis quirúrgica

Debió recibir manejo con Cefazolina a 30 mg/kg/dosis, de forma excepcional pueden recibir vancomicina, sin embargo si se identifica el uso de este antibiótico, deberá ser comentado con infectología



Duración recomendada



La duración puede ser incluso mayor a 24 horas hasta el retiro del dren mediastinal. Este es el único tipo de cirugía en el que la profilaxis se puede prolongar más de 24 horas.

Identificación de ingreso de la información

Identificación:

Tipo ID:

Sexo:

peso:

Edad:

Edad en:

Cuanto antibióticos recibidos:

Antibiótico #1

Antibiótico #1:

Dosis usada en mg:

Calculo dosis mg/kg:

Dosis que debio recibir en niños menores:

Dosis que debió recibir en niños mayores:

RECUERDE

Para considerar tiempo adecuado, al antibiótico debió administrarse entre 30 a 60 minutos antes de la incisión, de lo contrario se considerará como TIEMPO INADECUADO

Hora en que se administro el A:

Duración en minutos desde ad:

Cuántas dosis recibió:

Evaluación del antibiótico 1

El antibiótico fue el adecuado:

La dosis de AB fue adecuada:

Se considera TIEMPO ADECUADO:

La duración de la profilaxis fue adecuada:

Menor tiempo de diligenciamiento, TODO el grupo

Identificación

Fecha ingreso de la información	Identificación	Tipo ID	Sexo	peso	Edad	Edad en:
10/04/19	12345	MS	Hombre	25	9	Años

Información de la cirugía

Diagnóstico quirúrgico:	Diagnóstico específico:	Fecha de cirugía	Hora incisión	Hora fin de la cirugía (cierre herida quirúrgica)	Duración cirugía
Cirugía cardiovascular	Corrección comunicación interauricular (CI)	9/04/19	10:00:00 a. m.	12:00:00 p. m.	120

Tipo de cirugía Definiciones de los diferentes tipos de cirugía



Antibiótico #1

Antibiótico #1	4- Cefazolina
Dosis usada en mg	Cálculo dosis mg/kg
	0

Dosis que debio recibir en niños menores

En menores de 30 kg, la dosis es 30 mg/kg/dosis o rango entre 25 a 35

Dosis que debio recibir en niños menores

En menores de 30 kg, la dosis es 30 mg/kg/dosis o rango entre 25 a 35

Menores de
30 kg

n= 66

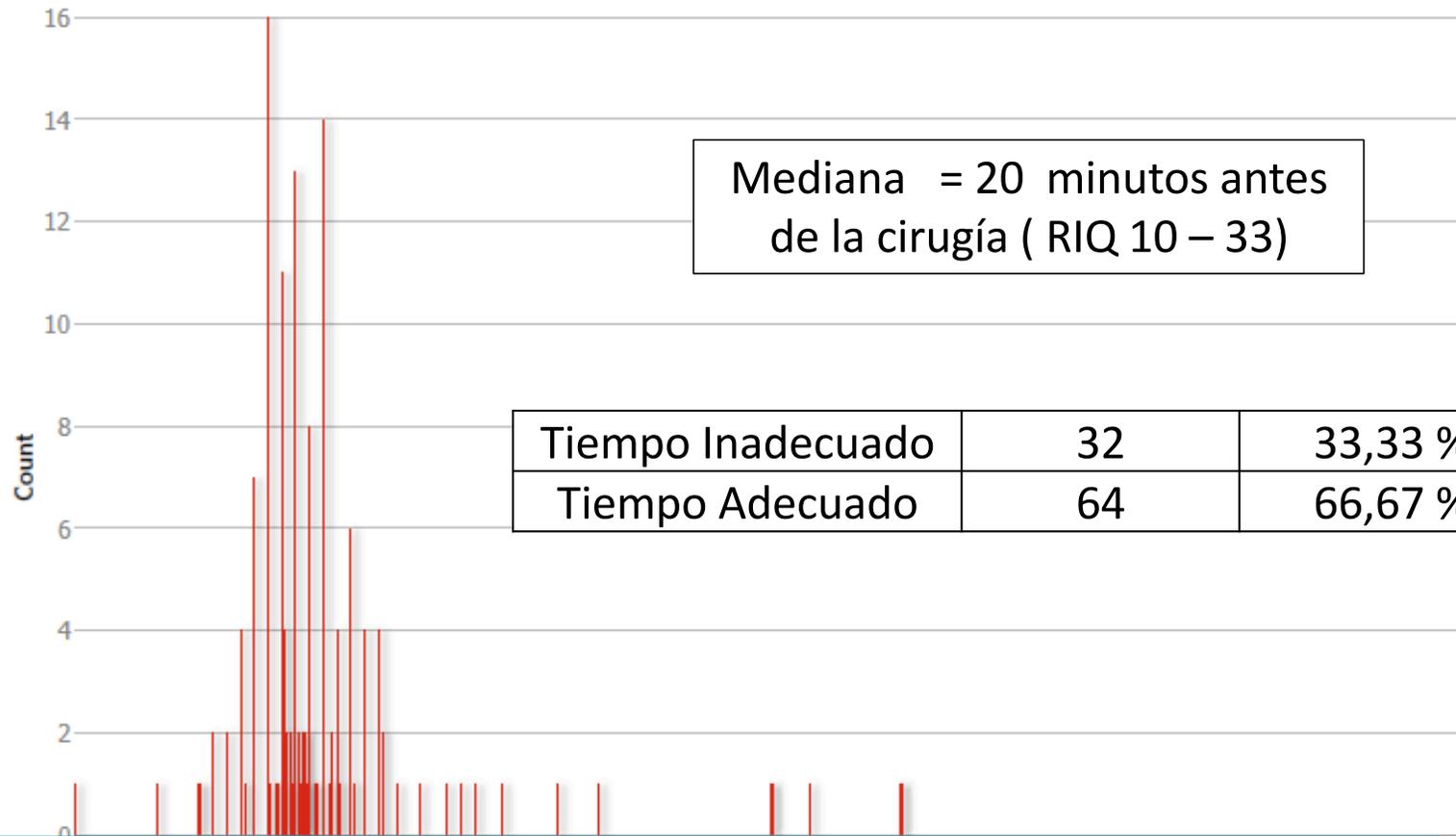
La dosis **promedio fue de 33 mg/kg/dosis**

con una dosis mínima de 15 mg/kg/dosis y un máximo
de 55 mg/kg/dosis

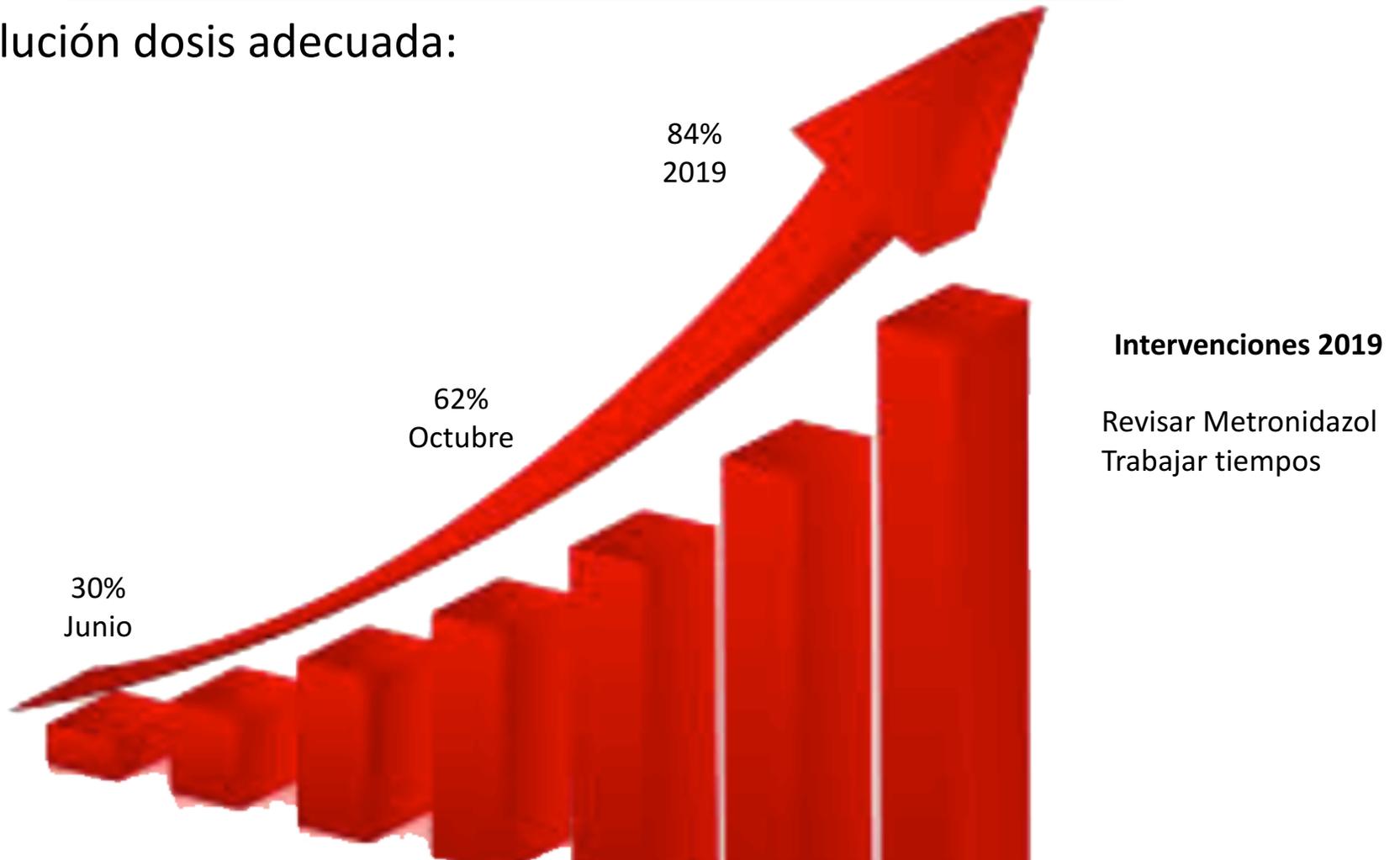
La dosis de Cefazolina fue adecuada en **49 (74,2%)**.

Column Chart

Tiempo de administración de antibiótico #1 previo a cirugía (n=138)



Evolución dosis adecuada:





Planes en desarrollo



1. Basado en datos registrados, calculo automático de:

- Antibiótico adecuado o no
- Dosis adecuada o no
- Tiempo adecuado o no

2. Activar sección ISOs

Conclusiones

1. El uso de tecnologías de acceso gratuito como Epi Info pueden ser de utilidad en la vigilancia y el control de infecciones
2. NO se requiere ser experto programador o tener un grupo extenso por el desarrollo e implementación de este tipo de iniciativas
3. Es fundamental para optimizar recursos y para implementar estrategias dirigidas de forma inicial "caracterizar el problema"
4. Las experiencias presentadas demuestran un impacto importante y plantean la utilidad de este tipo de herramientas
5. Existen ejemplos en control de antibióticos, profilaxis quirúrgica, pero con este tipo de aplicaciones (Epi Info por ejemplo) es posible el desarrollo de prácticamente cualquier tipo de iniciativa