

Vigilancia químico-bacteriológica de las aguas de sistemas de hemodiálisis en instituciones seleccionadas

Chemical and bacteriological surveillance of the water used in hemodialysis systems in selected institutions

Abilio Ubaldo Rodríguez Pérez^I; Miriam Delgado Pérez^{II}; María Dolores Dujarric Martínez^{III}

^I Licenciado en Microbiología, Maestro en Ciencias en Microbiología, Profesor Auxiliar, Centro Provincial de Higiene y Epidemiología de Ciudad de La Habana, Ciudad de La Habana, Cuba.

^{II} Licenciada en Microbiología, Maestra en Ciencias en Microbiología, Instructora, Hospital Docente Clínicoquirúrgico "Miguel Enríquez", Ciudad de La Habana, Cuba.

^{III} Licenciada en Biología, Laboratorio Municipal de Higiene y Epidemiología, Centro Municipal de Higiene y Epidemiología, Plaza de la Revolución, Ciudad de La Habana, Cuba.

RESUMEN

OBJETIVO: valorar la relación entre los parámetros de calidad del agua y el desarrollo de los agentes biológicos.

MÉTODOS: se estudiaron 1 169 muestras de las unidades de salud seleccionadas en la capital durante el año 2005. En las valoraciones químicas se consideraron 3 parámetros específicos: pH, conductividad y presencia o no de sustancias reductoras; en el caso de las técnicas bacteriológicas, se utilizaron las estandarizadas internacionalmente y que se encuentran normadas en el país.

RESULTADOS: los aislamientos más frecuentes recayeron en las bacterias no fermentadoras, con 40,0, 36,0 y 30,0 % de correlación en los espectros de resistencia (Método/Bauer-Kirby) de *Pseudomonas spp.*, *Acinetobacter calcoaceticus* y *Pseudomonas aeruginosa*, respectivamente; los mayores porcentajes "in vitro" a los antimicrobianos ensayados por grupos farmacológicos, correspondieron a la tetraciclina y al cloranfenicol de manera general para las cepas bacterianas de estudio.

CONCLUSIONES: se evidenció la necesidad de priorizar estos servicios como universo de atención y se demostraron dificultades reales en los procedimientos de desinfección y en la dinámica de trabajo.

Palabras clave: Infección hospitalaria, hemodiálisis, vigilancia microbiológica.

SUMMARY

OBJECTIVE: to evaluate the relationship between the water quality parameters and the development of the biological agents.

METHODS: 1 169 samples from the health units selected in the capital during 2005 were studied. Three specific parameters were considered in the chemical assessments: pH, conductivity and the presence or not of reducing substances. In the case of the bacteriological techniques, the internationally standardized techniques and those standardized in the country were used.

RESULTS: the most frequent isolations proved to be the nonfermenting bacteria with 40,0, 36,0 and 30,0 % of correlation in the resistance spectra (Method/Bauer-Kirby) of *Pseudomonas spp.*, *Acinetobacter calcoaceticus* and *Pseudomonas aeruginosa*, respectively. The highest "in vitro" percentages to the antimicrobials assayed by pharmacological groups corresponded in general to tetracycline and chloramphenicol for the bacterial strains under study.

CONCLUSIONS: the need to prioritize these services as the focus of attention was evidenced, and real difficulties were found in the disinfection process and in the working dynamics.

Key words: Hospital infection, haemodialysis, microbiological surveillance.

INTRODUCCIÓN

La infección hospitalaria constituye un problema de salud mundial por su elevada frecuencia, consecuencias fatales y alto costo de tratamiento.^{1,2} Actualmente es un indicador de calidad de la atención médica y mide la eficiencia de un hospital junto a otros indicadores de morbimortalidad y aprovechamiento de recursos.^{2,3} Uno de los departamentos de riesgo por las características propias de los pacientes que son atendidos (meioprágicos e inmunológicamente deprimidos, entre otros factores) son los de hemodiálisis, para lo cual es imprescindible el cumplimiento de las normas de desinfección establecidas para este servicio. Actualmente el control de calidad del agua de estos sistemas se ha visto afectado por la escasez de recursos materiales fundamentalmente y como consecuencia, dificultades con el funcionamiento adecuado del programa de vigilancia, lo que contribuye evidentemente a un aumento en la incidencia de esta iatrogenia. Se imponen actividades de vigilancia y evaluación sistemáticas para garantizar la calidad asistencial, siendo el objetivo general del presente trabajo, prevenir la morbimortalidad por infecciones hospitalarias en las unidades de hemodiálisis. Los objetivos específicos del trabajo son los siguientes:

- Correlacionar las muestras no satisfactorias desde el punto de vista químico-bacteriológico.
- Valorar la relación entre la calidad del agua que se utiliza en sistemas de hemodiálisis y el desarrollo de los agentes biológicos, utilizándose técnicas de estudio e investigación en la práctica laboral.

- Determinar el espectro de resistencia "*in vitro*" a los antimicrobianos ensayados de las cepas bacterianas frecuentemente aisladas en este tipo de muestra, con fines epidemiológicos.

MÉTODOS

Durante el año 2005, se realizó un estudio químico-bacteriológico del agua del sistema de hemodiálisis de diferentes puntos previamente establecidos según el riesgo de contaminación, con una programación mensual y en las instituciones seleccionadas de Ciudad de La Habana, donde en la totalidad de ellas existían sistemas de filtraje por ósmosis inversa. Fueron procesadas 1 169 muestras de un total de 1 178 recibidas, el resto (0,8 %) se recibieron sin condiciones de bioseguridad ([tabla](#)).

Se utilizaron las instalaciones de los laboratorios de Química sanitaria y de control de la infección hospitalaria de los departamentos de Química y Microbiología respectivamente, del Centro Provincial de Higiene y Epidemiología (CPHE) de Ciudad de La Habana. En las valoraciones químicas se consideraron 3 parámetros específicos: pH, conductividad y presencia o no de sustancias reductoras, siendo no satisfactorio cuando se obtuvieran resultados no coincidentes con los valores establecidos: pH (5,4-7,0); conductividad (menos de 10 mS/cm) y sustancias reductoras ausentes.^{4,5} Las técnicas bacteriológicas utilizadas fueron las normadas en el país,^{6,7} considerándose no satisfactorio, cuando los resultados arrojaran más de 200 UFC/mL. Se realizó prueba de resistencia "*in vitro*" a los antimicrobianos, según los grupos farmacológicos ensayados mediante antibiograma por el método de Bauer/Kirby (difusión por discos/OXOID, previa prueba de control de calidad) a las cepas bacterianas aisladas y se determinó el espectro de resistencia.⁸ No se realizaron estudios micológicos ya que según la literatura consultada y la experiencia de trabajo, no son frecuentes los aislamientos de estos agentes biológicos.^{9,10}

Se procedió al análisis estadístico de los datos para correlacionar la no satisfactoriedad desde el punto de vista químico-bacteriológico, aplicándose *Chi* cuadrado previa prueba de *Fisher*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De un total de 1 169 muestras procesadas, 87,0 % fueron no satisfactorias y 12,9 % satisfactorias según los parámetros químicos establecidos y las técnicas bacteriológicas estandarizadas, y normadas para este fin ([figura 1](#)).

El 100 % de muestras satisfactorias correspondieron a estudios químico-bacteriológicos ([figura 2](#)) y la no satisfactoriedad de las muestras estudiadas ([figura 3](#)) correspondieron en 2,7 % a resultados de las valoraciones químicas; 6,9 % a los controles bacteriológicos realizados y 90,2 % con una correlación químico-bacteriológica significativamente estadística, lo que coincide con algunos trabajos revisados^{11,12} y no coincide con otros.¹⁰

La no satisfactoriedad de las muestras analizadas, puede explicarse por el incumplimiento de las normas de desinfección y aquellas relacionadas con la dinámica de trabajo asistencial.

Los microorganismos más frecuentemente aislados fueron *Pseudomonas spp.*, *Acinetobacter calcoaceticus* y *Pseudomonas aeruginosa*; *Escherichia coli* se encontró solamente en 1,2 % de las muestras no satisfactorias, *Enterobacter aerogenes* en 0,8 % y *Proteus mirabilis* con 0,2 % de frecuencia ([figura 4](#)).

Los mayores porcentajes de resistencia "*in vitro*" (antibiograma por método de Bauer-Kirby) a los antimicrobianos estudiados de las cepas bacterianas aisladas-BNF, correspondieron a la tetraciclina y al cloranfenicol de manera general ([figura 5](#)) comportándose de forma similar si se compara con otros autores y al cuadro provincial para el mismo periodo.¹³⁻¹⁶

Llama la atención que hubo un promedio del 35,0 % de correlación. *Pseudomonas spp.* resultó el microorganismo de mayor porcentaje de coincidencia en el espectro de resistencia "*in vitro*" para los antimicrobianos probados ([figura 6](#)).

CONCLUSIONES

- Hubo una correlación estadísticamente significativa entre las valoraciones químicas y estudios bacteriológicos realizados en las muestras no satisfactorias.
- Hubo una correlación entre el no cumplimiento de los parámetros de calidad químico-bacteriológicos y la presencia de microorganismos en las muestras procesadas.
- La no satisfactoriedad de las muestras analizadas, puede explicarse por el incumplimiento de las normas de desinfección y a las relacionadas con la dinámica asistencial.
- Los microorganismos más frecuentemente aislados fueron *Pseudomonas spp.*, *Acinetobacter calcoaceticus* y *Pseudomonas aeruginosa*. Los mayores porcentajes de resistencia "*in vitro*" (Método de Bauer-Kirby) a los antimicrobianos ensayados para estas cepas bacterianas corresponden a la tetraciclina y al cloranfenicol.
- Se determinó como promedio 35,0 % de correlación en las bacterias no fermentadoras, alcanzando *Pseudomonas spp.* las cifras más altas.

RECOMENDACIONES

- Se impone el establecimiento de un sistema de vigilancia químico-bacteriológico del agua en los sistemas de hemodiálisis de forma sistemática en todas las unidades de salud donde exista este servicio, con una periodicidad mínima quincenal y de acuerdo a la problemática existente.
- Se evidencia la necesidad de priorizar estas áreas como universo de atención higiénico-epidemiológica.
- Es imprescindible el cumplimiento de normas técnicas relacionadas con la desinfección y práctica asistencial, en función de prevenir la morbimortalidad por infección hospitalaria.
- Correlacionar los resultados obtenidos con estudios clínicos de pacientes tratados en el sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Haley RW. Managing hospital infection control for cost-effectiveness: A strategy for reducing infectious complications. Chicago, 1996.
2. Rodríguez AU. Evaluación de la actividad antibacteriana "*in vitro*" de desinfectantes y antisépticos de uso hospitalario. (Tesis de Maestría). Ciudad de La Habana: Facultad de Biología, Universidad de La Habana; 1998.
3. Bennett JV, Brachman PS. Infecciones hospitalarias, 2da. ed., Boston, 1985.
4. Farmacopea USA, XIX edic. 1975. 5.
5. Farmacopea Británica. UK, 1973. 6.
6. NC 21-01:72. Agua para análisis. 7. MINSAP. Norma ramal de medicamentos/663.63.615.014.24.
7. MINSAP; Norma ramal de medicamentos/ 663.63.615.014.24-NRSP. Aguas tratadas utilizadas en la producción de medicamentos. Límite microbiano. Clasificación y determinación.
8. NCCLS; M100-S8. Normativa para la puesta en práctica del estudio de susceptibilidad antimicrobiana: 8vo. suplemento informativo. Enero 1998;18(1).
9. Cueto EA, Bueno CA. Infecciones hospitalarias en medicina preventiva y salud pública. 8va. ed. Barcelona: Salvat; 1990.
10. Favero MS, Alter MJ, Bland LA. Dialysis-associated infections and their control, In: Bennett JV, Brachman PS. Hospital infection, 3 ed., Boston, 1992.
11. Torradabella de Reynoso P. Salgado RA. Nuevos tratamientos de la sepsis grave, una encrucijada científica, económica y ética. Med Clin Barc. 1999;113:18-9.
12. Appelgren P, Hellstrom I, Weitzberg E, Soderlund V, Bindsvlev L, Ransjo U. Risk factors for nosocomial intensive care infection: a long-term prospective analysis. Acta Anaesthesiol Scand. 2001;45(6):710-9.
13. Fernández VA, Pinto-Claude ME. Bacteriemia intrahospitalaria: evaluación de 5 años. Rev Ch Inf. 1991;8(3):158-61.
14. Llops A. La epidemia silente del siglo XXI. Resistencia antimicrobiana, En: Microbiología y Parasitología Médica. Tomo I. La Habana: Ciencias Médicas; 2001.
15. Jumma P, Chattopadhyay B. Outbreak of gentamicin, ciprofloxacin-resistant *Pseudomonas aeruginosa* in intensive care unit, traced to contaminated quivers. J Hosp Infect. 1994;28(3):209-18.
16. Cuadro Prov/Dpto. Prov. Epid. Hosp. Ciudad de La Habana: CPHE; 2005.

Recibido: 23 de mayo de 2006.
Aprobado: 15 de marzo de 2007.

Abilio Ubaldo Rodríguez Pérez. Centro Provincial de Higiene y Epidemiología de Ciudad de La Habana, calle 21 esq. O, Plaza de la Revolución, Ciudad de La Habana, Cuba. E-mail: ubaldo.rodriguez@infomed.sld.cu
Hospital Docente Clínicoquirúrgico "Miguel Enríquez", Ciudad de La Habana, Cuba
Laboratorio Municipal de Higiene y Epidemiología, Centro Municipal de Higiene y Epidemiología, Plaza de la Revolución, Ciudad de La Habana, Cuba.

Tabla. Universo y muestras. CPHE. Ciudad de La Habana, 2005.

Total de muestras	Muestras procesadas	%
1 178	1 169	99,2

Fuente: Libros de registro y procesamiento de muestras.
Laboratorio Provincial de Referencia/Control de infecciones en instituciones de salud.

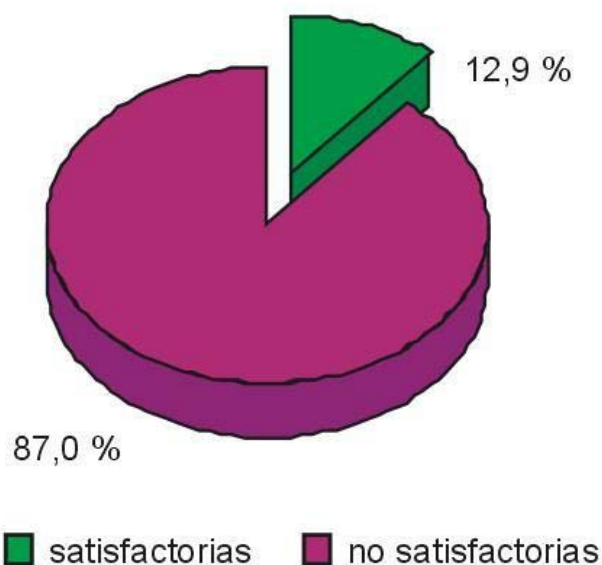


Fig. 1. Resultados de las muestras procesadas. CPHE. Ciudad de La Habana, 2005.

Fuente:
Libros de registro y procesamiento de muestras.
Laboratorio Provincial de Referencia/Control de infecciones en instituciones de salud.

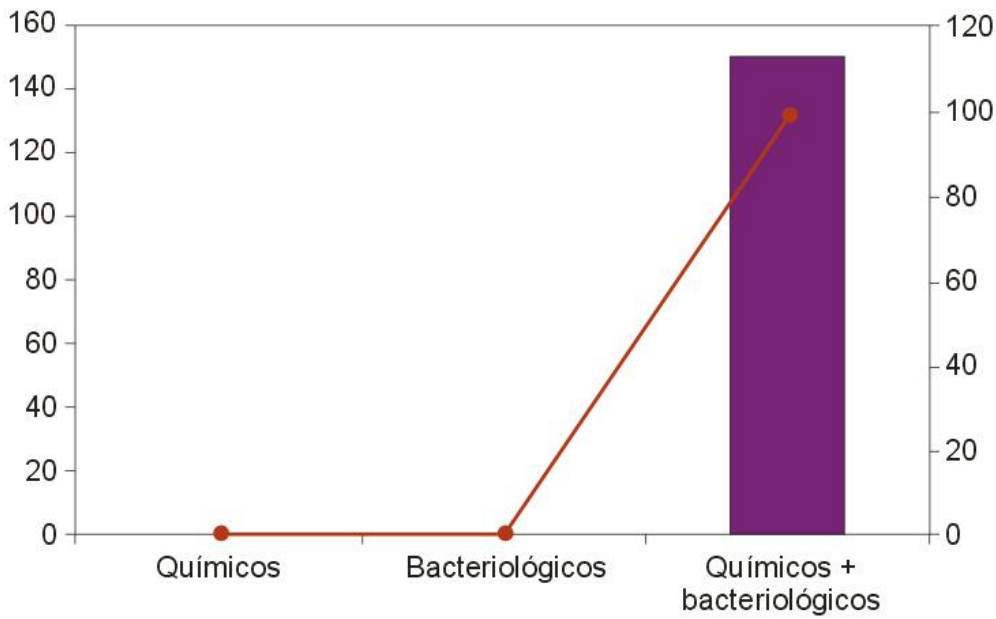


Fig. 2. Resultados de las muestras con resultados satisfactorios según los estudios realizados. CPHE. Ciudad de La Habana, 2005.

Fuente:

Libros de registro y procesamiento de muestras.

Laboratorio Provincial de Referencia/Control de infecciones en instituciones de salud.

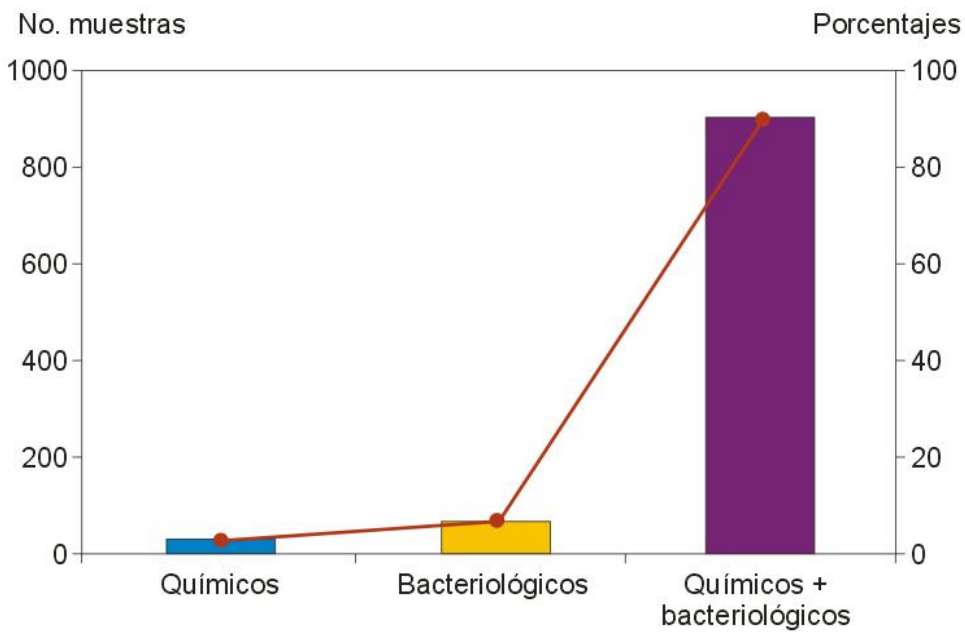


Fig. 3. Resultados de las muestras procesadas con resultados no satisfactorios según los estudios realizados. CPHE. Ciudad de La Habana, 2005.

Fuente:

Libros de registro y procesamiento de muestras.

Laboratorio Provincial de Referencia/Control de infecciones en instituciones de salud.

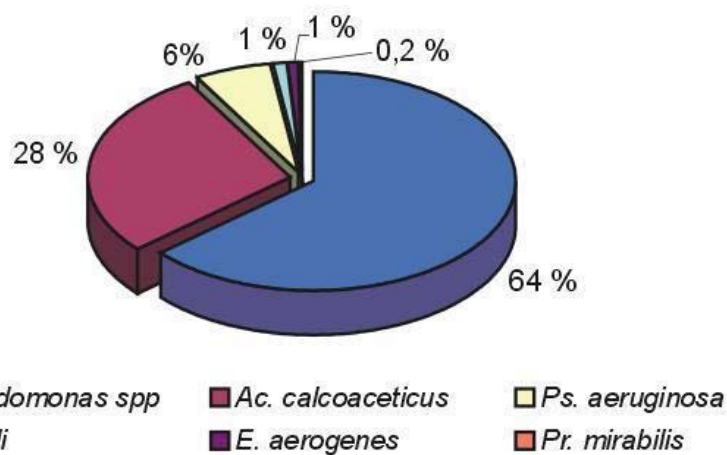


Fig. 4. Aislamientos bacterianos en las muestras procesadas. CPHE. Ciudad de La Habana, 2005.

Fuente: Libros de registro y procesamiento de muestras.
Laboratorio Provincial de Referencia/Control de infecciones en instituciones de salud.

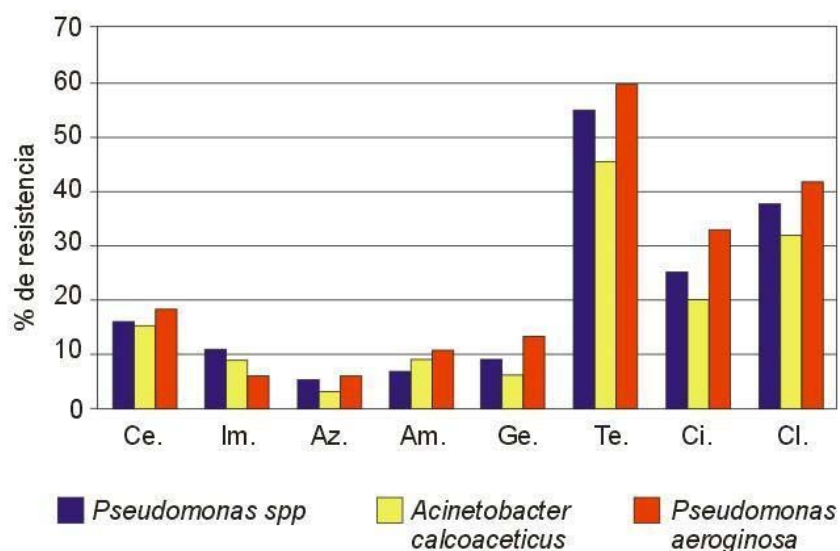


Fig. 5. Resultados de las pruebas de resistencia a los antimicrobianos ensayados por grupos farmacológicos de las cepas bacterianas más frecuentemente aisladas. CPHE. Ciudad de La Habana, 2005.

Fuente: Libros de registro y procesamiento de muestras.
Laboratorio Provincial de Referencia/Control de infecciones en instituciones de salud.

Leyenda:

Ce-Ceftriaxone	30 ug	Cefems
Im-Imipenen	10 ug	Carbapenems
Az-Aztreonam	30 ug	Monobactámicos
Am-Amikacina	30 ug	Aminoglucósidos
Ge-Gentamicina	30 ug	Aminoglucósidos
Te-Tetraciclina	30 ug	Tetraciclinas
Ci-Ciprofloxacina	5 ug	Quinolonas
Cl-Cloranfenicol	10 ug	Otros

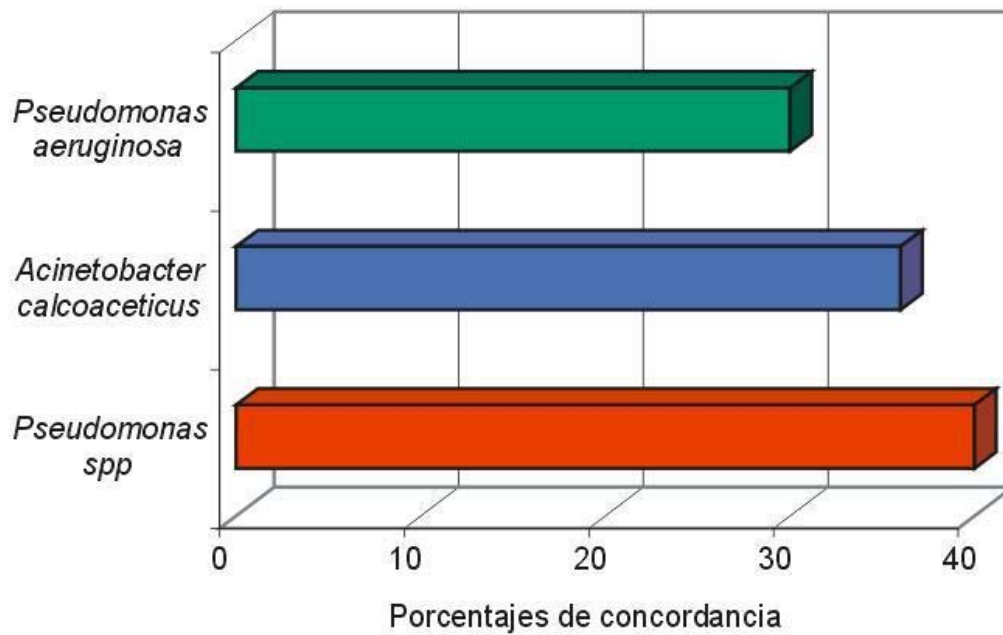


Fig. 6. Resultados de los antibiogramas de cepas bacterianas más frecuentemente aisladas. CPHE. Ciudad de La Habana, 2005.

Fuente: Libros de registro y procesamiento de muestras.
Laboratorio Provincial de Referencia/Control de infecciones hospitalarias.