

## ARTÍCULO ORIGINAL

**Susceptibilidad antimicrobiana de cepas de *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter* spp aislados en muestras clínicas de origen comunitario y hospitalario****Antimicrobial susceptibility in stumps of *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter* spp isolated from clinical samples from community and hospital origin**

Luis Enrique Cabrera Rodríguez,<sup>I</sup> Leonor Díaz Rigau,<sup>II</sup> Yureivis Gama León,<sup>III</sup> Maricela Iglesias Camejo<sup>IV</sup>

<sup>I</sup>Especialista de I grado en Medicina General Integral y de I grado en Microbiología. Máster en Enfermedades Infecciosas. Centro Municipal de Higiene y Epidemiología. Güines, Mayabeque, Cuba. E-mail: [luisec@infomed.sld.cu](mailto:luisec@infomed.sld.cu)

<sup>II</sup>Especialista de I grado en Microbiología. Máster en Enfermedades Infecciosas. Centro Municipal de Higiene y Epidemiología. Güines, Mayabeque, Cuba. E-mail: [leonor.diaz@infomed.sld.cu](mailto:leonor.diaz@infomed.sld.cu)

<sup>III</sup>Licenciada en Microbiología. Centro Municipal de Higiene y Epidemiología. Güines, Mayabeque, Cuba. E-mail: [luisec@infomed.sld.cu](mailto:luisec@infomed.sld.cu)  
Especialista de II grado en Administración de Salud y de I grado en Microbiología. Profesora Auxiliar. Máster en Enfermedades Infecciosas. Facultad de Ciencias Médicas de Mayabeque. Güines, Cuba. E-mail: [maricela@infomed.sld.cu](mailto:maricela@infomed.sld.cu)

**RESUMEN**

**Introducción:** el incremento de la resistencia bacteriana y la aparición de cepas multiresistentes, convierten a este fenómeno en uno de los mayores retos para las unidades asistenciales de salud pública.

**Objetivo:** conocer el comportamiento de *P. aeruginosa* y *Acinetobacter* spp a los antibióticos de primera elección.

**Métodos:** se realizó un estudio descriptivo retrospectivo observacional en el Laboratorio de Microbiología Clínica perteneciente al Centro Municipal de Higiene y Epidemiología, municipio Güines, provincia Mayabeque. El estudio estuvo conformado por 94 cepas de *Pseudomonas aeruginosa*, 59 aisladas de pacientes ambulatorios y 35 de pacientes ingresados y 44 de *Acinetobacter* spp 2 aisladas de pacientes ambulatorios y 42 de pacientes ingresados procedentes de diferentes muestras clínicas (sangre, secreción del conducto auditivo externo, esputo, ulcera de miembros inferiores y dispositivos intravasculares) en el periodo comprendido entre enero de 2012 y diciembre 2012.

**Resultados:** En relación a la sensibilidad de las cepas de *Pseudomonas aeruginosa* aisladas de origen comunitario y hospitalario se observó niveles sensibilidad superior al 80 % a las drogas antimicrobianas aztreonam, gentamicina, ceftazidima y amikacina. Se observó altos niveles de resistencia al cloranfenicol, tetraciclina y azlocilina. Analizando el comportamiento de la

susceptibilidad en las cepas de *Acinetobacter* spp aisladas de origen hospitalario se apreció valores de resistencia superiores al 60 % en las cepas a todas las drogas antimicrobianas estudiadas. Las dos cepas de origen comunitario fueron resistentes a los antibióticos probados.

**Conclusión:** las cepas de *Pseudomonas aeruginosa* presentaron buenos niveles de sensibilidad a las drogas de elección. El género *Acinetobacter* presentó altos niveles de resistencia a los antibióticos estudiados.

**Palabras clave:** susceptibilidad antimicrobiana, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* spp.

## ABSTRACT

**Introduction:** the increase of bacterial resistance and the emergence of multiresistant stumps, make this phenomenon in one of the biggest challenges for public health care units.

**Objective:** to know the behavior of *P. aeruginosa* and *Acinetobacter* spp to antibiotics of first choice.

**Methods:** a retrospective, descriptive, observational study was conducted at the Clinical Microbiology Laboratory belonging to the Municipal Center for Hygiene and Epidemiology, Güines municipality, Mayabeque province. The study consisted of 94 stumps of *Pseudomonas aeruginosa*, 59 isolated from outpatients and 35 from inpatients and 44 of *Acinetobacter* spp, 2 isolated from outpatients and 42 from inpatients taken from different clinical samples (blood, secretion of the external auditory canal, sputum, lower limb ulcers and intravascular devices) in the period between January 2012 and December 2012.

**Results:** relative to the sensitivity of *Pseudomonas aeruginosa* isolated stumps from community and hospital origin, it was observed higher sensitivity levels above 80% to the antimicrobial drugs: aztreonam, gentamicin, ceftazidime and amikacin. High levels of resistance to chloramphenicol, tetracycline and azlocillin were observed. By analyzing the behavior of the susceptibility in *Acinetobacter* spp isolated stumps from hospital origin, it was observed resistance values greater than 60% in stumps to all the studied antimicrobial drugs. The two stumps from community origin were resistant to the antibiotics tested.

**Conclusion:** *Pseudomonas aeruginosa* stumps showed good levels of sensitivity to the drugs of choice. The genus *Acinetobacter* showed high levels of resistance to the antibiotics studied.

**Key words:** antimicrobial susceptibility, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* spp.

## INTRODUCCIÓN

Los bacilos gram negativos no fermentadores (BGNNF) constituyen un grupo heterogéneo de microorganismos que no fermentan los hidratos de carbono. Están ampliamente distribuidos en la naturaleza, se encuentran en el suelo, el agua y las plantas.

Aunque más de 120 especies de BGNNF han sido reconocidas como patógenos oportunistas, y *Burkholderia pseudomallei*, *Burkholderia mallei*,

*Brucella* spp. y *Francisella* spp, son siempre considerados patógenos para el hombre, las infecciones más frecuentes son ocasionadas por un número limitado de especies: *Pseudomonas aeruginosa*, el complejo *Acinetobacter baumannii-calcoaceticus* y *Stenotrophomonas maltophilia*. Estas infecciones son habitualmente adquiridas en el ambiente hospitalario.<sup>1,2</sup>

El problema de la resistencia a los antibióticos es global, complejo, incluye un gran número de especies bacterianas de importancia médica y es de difícil control por su multicausalidad. Debido a la importancia del problema se han integrado grupos de trabajo multidisciplinarios que han emitido recomendaciones a escala local (Asociación para el uso prudente de antibióticos)<sup>3</sup> e internacional (Declaración de Punta del Este acerca de la resistencia a los antibacterianos en América Latina)<sup>4</sup> para desarrollar planes tendientes a disminuir la resistencia a los antimicrobianos.

La elección del tratamiento antimicrobiano empírico adecuado resulta dificultoso dado que, por un lado, *P. aeruginosa* y el complejo *Acinetobacter baumannii-calcoaceticus* es naturalmente resistente a muchos antimicrobianos de uso clínico y además presentan una elevada capacidad de adquirir nuevos mecanismos de resistencia que reducen aún más las posibilidades terapéuticas entre los que se pueden mencionar la inactivación enzimática, alteraciones en la afinidad de las proteínas ligadoras de penicilina (PLP), alteraciones en la expresión de las porinas, la presencia de bombas de eflujo, entre otros o bien a la combinación de algunos de estos mecanismos de resistencia.<sup>5,6</sup>

El complejo *Acinetobacter baumannii-calcoaceticus* y *P. aeruginosa* han surgido como importantes microorganismos a nivel intrahospitalario involucrado en la colonización e infección de pacientes, principalmente, con inmunidad disminuida<sup>7,8</sup> Uno de los mayores problemas de las infecciones producidas por estas bacterias es su tratamiento, por su amplia multirresistencia y son pocas las alternativas terapéuticas disponibles en la actualidad.<sup>6-8</sup>

Los datos de laboratorio del perfil de resistencia bacteriana y la vigilancia continua del uso de antibióticos a nivel comunitario y hospitalario son componentes esenciales de los procesos de toma de decisión en relación con las políticas clínicas y de salud pública. Por lo que se decidió con esta investigación conocer el comportamiento de *P. aeruginosa* y *Acinetobacter* spp a los antibióticos de primera elección.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo observacional en el Laboratorio de Microbiología Clínica perteneciente al Centro Municipal de Higiene y Epidemiología, municipio Güines, provincia Mayabeque, Cuba.

El estudio estuvo conformado por 94 cepas de *Pseudomonas aeruginosa* 59 aisladas de pacientes ambulatorios y 35 de pacientes ingresados y 44 de *Acinetobacter* spp 2 aisladas de pacientes ambulatorios y 42 de pacientes ingresados procedentes de diferentes muestras clínicas (sangre, secreción del conducto auditivo externo, esputo, ulcera de miembros inferiores y dispositivos intravasculares) de en el periodo comprendido de enero a diciembre de 2012.

La identificación en género y especie se realizó según las normas y procedimientos para el diagnóstico microbiológico.<sup>9</sup>

El estudio de la susceptibilidad antimicrobiana se realizó por el método de difusión en agar (Kirby y Bauer). Para especie *Pseudomonas aeruginosa* se probaron los siguientes discos de antimicrobianos amikacina 30 µg, gentamicina 10, µg ceftazidima 30 µg, aztreonam 30 µg, cloranfenicol µg, tetraciclina 30 µg, trimetoprim – sulfametoxazol µg, azlocilina 75 µg.

Para el género *Acinetobacter* se usaron los siguientes discos: amikacina 30 µg, gentamicina µg, ceftazidima µg, aztreonam 30 µg, ceftriaxona 30 µg, trimetoprim – sulfametoxazol µg.

La lectura e interpretación de los halos de inhibición se realizó según los protocolos recomendados por el Instituto de Normas de Laboratorio Clínico (CLSI) 2010 estableciéndose dos categorías sensible y resistente.<sup>10</sup> Se utilizó el porcentaje. Los datos se organizaron en tablas para su procesamiento y análisis.

## RESULTADOS

Predominó el aislamiento de *Pseudomonas aeruginosa* en secreción de conducto auditivo externo. El *Acinetobacter* spp predominó en muestras de sangre.

En relación a la sensibilidad de las cepas de *Pseudomonas aeruginosa* aisladas de origen comunitario y hospitalario se observó niveles sensibilidad superior al 80 % a las drogas antimicrobianas aztreonam, gentamicina, ceftazidima y amikacina. Se observó altos niveles de resistencia al cloranfenicol, tetraciclina y azlocilina (tabla 1).

**Tabla 1.** Susceptibilidad antimicrobiana en cepas de *Pseudomonas aeruginosa*.  
N = 94

Drogas antimicrobianas	Comunitarias n= 59		Hospitalarias n= 35	
	Sensibles	Resistente	Sensibles	Resistentes
Amikacina	55 (93.2%)	4 (6.8 %)	30 (85.8 %)	5 (14.2 %)
Gentamicina	52 (88.1 %)	7 (11.8 %)	29 (82.8 %)	6 (17.2 %)
Ceftazidima	53 (89.8 %)	6 (10.2 %)	30 (85.8 %)	5 (14.2 %)
Aztreonam	49 (83.1 %)	10 (16.9 %)	29 (82.8 %)	6 (17.2 %)
Ceftriaxona	40 (67.7 %)	19 (32.3 %)	17 (48.5 %)	18 (51.6 %)
Cloranfenicol	12 (20.3 %)	47 (79.7 %)	6 (17.1 %)	29 (82.9 %)
Tetraciclina	15 (25.4 %)	44 (74.6 %)	4 (11.4 %)	31 (88.6 %)
Azlocilina	1(1.6 %)	58 (98.4 %)	-	35 (100 %)

Analizando el comportamiento de la susceptibilidad en las cepas de *Acinetobacter* spp aisladas de origen hospitalario. Se apreció valores de resistencia superiores al 60 % en las cepas a todas las drogas antimicrobianas

estudiadas. Las dos cepas de origen comunitario fueron resistentes a los antibióticos probados (tabla 2).

**Tabla 2.** Susceptibilidad antimicrobiana en cepas de *Acinetobacter* spp. N= 44

Drogas antimicrobianas	Comunitarias n = 2		Hospitalarias n = 42	
	Sensibles	Resistentes	Sensibles	Resistentes
Ceftazidima	-	2 (100 %)	15 (35.7 %)	27 (64.3 %)
Trimetoprim-Sulfametoxazol	-	2 (100 %)	14 (33.3 %)	28 (66.7 %)
Amikacina	-	2 (100 %)	14 (33.3 %)	28 (66.7 %)
Gentamicina	-	2 (100 %)	15 (35.7 %)	27 (64.3 %)
Ceftriaxona	-	2 (100 %)	9 (21.4 %)	33 (78.4 %)

## DISCUSIÓN

Los BGNNF son bacterias habitantes de diferentes ambientes que están siendo asociadas, cada vez más, a enfermedades en los humanos, sobre todo relacionadas con colonizaciones e infecciones asociadas a los cuidados de salud. Especialmente, *A. baumannii* se ha encontrado causando brotes hospitalarios en diferentes partes del mundo.<sup>11</sup>

El control de los microorganismos multirresistentes se ha conseguido con éxito en muchos países, lo que demuestra que "las medidas de prevención y control de las infecciones existentes son eficaces para reducir su propagación cuando se aplican de forma rigurosa y sistemática". La llamada de alerta para el problema de la resistencia a los antimicrobianos y la necesidad de tomar medidas adecuadas se dirige también a los profesionales sanitarios, la industria farmacéutica y los propios pacientes.<sup>3,4,12</sup>

La identificación correcta de estos microorganismos es objeto de estudio en la actualidad, debido a las limitaciones en su identificación mediante pruebas bioquímicas.<sup>13</sup> En los últimos años se han desarrollado nuevos métodos de identificación y tipificación molecular para diversas bacterias, incluyendo a los BGNNF, que se perfilan como herramientas idóneas para estudios epidemiológicos de cepas genéticamente relacionadas.<sup>14</sup>

Para la identificación de *Acinetobacter* spp se utiliza con frecuencia el sistema comercial API 20NE, sin embargo, para la diferenciación entre las especies de este género, así como de otros BGNNF, se requiere de la incorporación de otros métodos de identificación.<sup>15</sup>

La aplicación de métodos genéticos, entre los que se incluye el análisis de restricción de la subunidad 16S del ADNr amplificada (ARDRA), ha permitido, en los últimos años, grandes avances en la diferenciación de algunas especies bacterianas y, particularmente, de las especies incluidas en el complejo *A. calcoaceticus* - *A. baumannii*.<sup>13</sup>

Analizando la buena sensibilidad de las cepas de *Pseudomonas aeruginosa* aisladas de origen hospitalario a la ceftazidima del presente estudio. El resultado de este estudio está acorde con los datos obtenidos en un estudio multicéntrico realizado en Canadá entre 2007 – 2011 que encontró un 83.5 % de sensibilidad para la ceftazidima.<sup>16</sup> Sin embargo, este resultado discrepa con el publicado por Jácome PR y colab,<sup>17</sup> por Wang LJ y colab<sup>18</sup> y por María das Graças y colab<sup>19</sup> los cuales publicaron altos niveles de resistencia a la ceftazidima en cepas de origen hospitalario.

En relación a los altos porcentajes de sensibilidad obtenido en la presente investigación para los aminoglucósidos (gentamicina y amikacina) en cepas de *Pseudomonas aeruginosa* coincide con lo reportado por investigadores en el año 2013 en Bangladesh, Italia y Canadá.<sup>16</sup>

Cabe destacar que existen escasas publicaciones recientes sobre estudios realizados en hospitales de nuestra región que evalúen la susceptibilidad de cepas de *P. aeruginosa* frente a diferentes familias de antimicrobianos.

En un estudio realizado en Cuba en pacientes con neumonía asociada a ventilación se identificó *Pseudomonas aeruginosa* con una resistencia del 100 % frente a la ceftazidima y solamente del 35 % frente a amikacina y la gentamicina.<sup>20</sup> El resultado de este estudio difiere con los del trabajo anteriormente mencionado para los valores de la ceftazidima.

Todas las drogas antimicrobianas probadas en las cepas de *Acinetobacter* spp presentaron niveles de resistencia superior al 60 %. Similares resultados han publicado los autores de estudios de vigilancia de la resistencia bacteriana a los antibióticos ceftazidima, ceftriaxona, aztreonam realizados en Europa y Asia en el año 2013. Sin embargo, otros estudios reportan bajos niveles de resistencia a la amikacina.<sup>18-20</sup>

En otros estudios realizados en Cuba<sup>20</sup> sobre resistencia bacteriana han predominado los altos niveles de resistencia a las drogas de elección.

El uso continuo e indiscriminado de los antimicrobianos en los centros hospitalarios y la falta de control para su uso en la población en general, ha traído como consecuencia la selección de determinantes de resistencia en bacterias que habitan en los hospitales. Existen múltiples factores de riesgo que aumentan la posibilidad de infección nosocomial en Unidades de Cuidados Intensivos: la inserción de catéteres vasculares fijos, las derivaciones ventriculares, el uso constante de ventiladores mecánicos, el frecuente empleo de antibióticos de amplio espectro y mecanismos de defensa disminuidos en los pacientes hospitalizados.

Cuando se revisa la literatura médica internacional y nacional son escasos los trabajos sobre la susceptibilidad a diferentes drogas antimicrobianas en cepas de *Pseudomonas* y *Acinetobacter* spp identificadas de muestras comunitarias debido a que ambos microorganismos tienen una mayor incidencia en ambientes hospitalarios. Las bacterias pertenecientes al género *Acinetobacter* forman parte del ecosistema hospitalario, lo cual, unido a su gran capacidad de

supervivencia y multirresistencia justifica la necesidad de estudios encaminados al conocimiento de su epidemiología para su control.

Las infecciones causadas por los microorganismos pertenecientes a este complejo representan un verdadero desafío para el equipo hospitalario de salud debido a su multirresistencia a los antibióticos (beta lactámicos, los aminoglucósidos, las fluoroquinolonas y los carbapenémicos) por adquirir y expresar en forma conjunta nuevos mecanismos de resistencia.

Estos microorganismos presentan una capa mucoide constituida por un derivado de la N-acetil-galactosamina, que favorece su adherencia a varios tejidos. Asimismo, se ha comprobado la producción de biopelículas que lo protegen de los antibacterianos.

La emergencia de la resistencia a carbapenemes es absolutamente relevante, ya que en muchas situaciones este grupo de antibióticos constituye la única opción de tratamiento frente a aislamientos multirresistentes.<sup>20</sup> Es cada vez más importante monitorear los patrones de resistencia ya que ha disminuido la susceptibilidad a los antimicrobianos de los agentes patógenos bacterianos lo que le permite al médico de asistencia elegir el antimicrobiano adecuado en las infecciones.

Los resultados obtenidos pudieran ser de utilidad a la comunidad médica, al tomar en cuenta las pautas de tratamiento y de esta manera contribuir a modificar las conductas de riesgo que facilitan la inducción de resistencia, como el abuso en la prescripción de antimicrobianos y hospitalizaciones innecesarias.

Los patrones locales de susceptibilidad deben considerarse en la elección inicial del antimicrobiano, mientras que el estudio de la susceptibilidad de la cepa aislada del enfermo orienta el tratamiento antimicrobiano definitivo

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Maragakis LL, Perl TM. *Acinetobacter baumannii*: epidemiology, antimicrobial resistance, and treatment options. *Clin Infect Dis*. 2008;46:1254-1263.
2. Yu-Chung Chuang, Wang-Huei Sheng, Shu-Ying Li, Yu-Chi Lin, Jann-Tay Wang, Yee-Chun Chen. Influence of genospecies of *acinetobacter baumannii* complex on clinical outcomes of patients with *acinetobacter* bacteremia. *Clin Infect Dis* [Internet]. 2011 [citado 20 Jun 2013];52(3). Disponible en: <http://cid.oxfordjournals.org/content/52/3/352.full.pdf>
3. Savio E, Medina J, Casellas JM. Declaración de Punta del Este acerca de la resistencia a los antibacterianos en América Latina. *Rev Pan Infectol* [Internet]. 2011 [citado 20 Jun 2013];13(2). Disponible en: [http://www.revistaapi.com/wp-content/uploads/2014/03/API\\_02\\_11\\_J.pdf](http://www.revistaapi.com/wp-content/uploads/2014/03/API_02_11_J.pdf)
4. Radice M, Marín M, Giovanakis M, Vay C, Almuzara M, Limansky A, et al. Criterios de ensayo, interpretación e informe de las pruebas de sensibilidad a los antibióticos en los bacilos gram negativos no fermentadores de importancia clínica: recomendaciones de la subcomisión de antimicrobianos de la sociedad Argentina de

- bacteriología, micología y parasitología clínicas, Asociación Argentina de Microbiología. Rev Argent Microbiol [Internet]. 2011 [citado 20 Jun 2013];43(2). Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0325-75412011000200012](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-75412011000200012)
5. García-Vázquez A, Gómez E, Canteras M, Ruiz J, Yagüe G. Infecciones por *Acinetobacter baumannii* multirresistente y resistente a carbapenem: factores asociados a la mortalidad. Med Clin (Barc). 2012;138(15):650-5.
  6. Medina JC, Paciel López D, Berro Castiglioni M, Gerez J. Ceftriaxone and ciprofloxacin restriction in an intensive care unit: less incidence of *Acinetobacter* spp. and improved susceptibility of *Pseudomonas aeruginosa*. Rev Panam Salud Pública. 2011;30(6):7-11.
  7. Casellas JM. No todos los *Acinetobacter* son iguales en cuanto a patología y tratamiento. Es necesario esmerarse en diferenciarlos. Gaceta Infectol Microbiol Clín Latamer [Internet]. 2012 [citado 20 Jun 2013];2(2). Disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=18667&Itemid=](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=18667&Itemid=)
  8. Koneman E, Allen S, Janda W, Schreckenberger P, Washington W. Diagnóstico microbiológico. 5ed. Madrid: Editorial Panamericana; 1999. p. 388-461.
  9. Clinical and Laboratory Standard Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; twenty-second informational supplement. M100-S22 [Internet]. 2012 Jan [citado 20 Jun 2013];32(3). Disponible en: <http://antimicrobianos.com.ar/ATB/wpcontent/uploads/2012/11/M100S22E.pdf>
  10. Tan R, Liu J, Li M, Huang J, Sun J, Qu H. Epidemiology and antimicrobial resistance among commonly encountered bacteria associated with infections and colonization in intensive care units in a university-affiliated hospital in Shanghai. J Microbiol Immunol Infect. 2013;1182(12).
  11. Nemec A, Dijkshoorn L, Jezek P. Recognition of two novel phenons of the genus *Acinetobacter* among non-glucose acidifying isolates from human specimens. J Clin Microbiol [Internet]. 2000 [citado 20 Jun 2013];38(11). Disponible en: <http://jcm.asm.org/content/38/11/3937.full.pdf>
  12. Salazar de Vegas EZ, Nieves B, Ruíz J, Vila J. Utilidad del Sistema API 20NE para identificar especies del género *Acinetobacter* y otros bacilos gramnegativos no fermentadores. Rev. Soc. Ven. Microbiol [Internet]. 2008 Dic [citado 20 Jun 2013];28(2). Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-25562008000200004&lng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562008000200004&lng=es).
  13. Martínez-Pellús A, Ruíz J, Jaime F, Simarro E, Fernández A. Incidencia de colonización e infección por *Acinetobacter baumannii* en una UCI con situación de endemia. Análisis de factores de riesgo mediante un estudio de vigilancia. Enferm Infecc Microbiol Clin [Internet]. 2002 [citado 20 Jun 2013];20(5). Disponible en: <http://zl.elsevier.es/es/revista/enfermedades->

- infeciosas-microbiologia-clinica-28/incidencia-colonizacion-e-infeccion-acinetobacter-baumannii-una-13031068-originales-2002
14. Zhanel GG, Adam HJ, Baxter MR, Fuller J, Nichol KA, Denisuk AJ, Lagacé-Wiens PR, Walkty A, et al. Antimicrobial susceptibility of 22746 pathogens from Canadian hospitals: results of the CANWARD 2007-11 study. *J Antimicrob Chemother.* 2013;68(1):17-22.
  15. Jácome PR, Alves LR, Cabral AB, Lopes AC, Maciel MA. Phenotypic and molecular characterization of antimicrobial resistance and virulence factors in *Pseudomonas aeruginosa* clinical isolates from Recife, State of Pernambuco, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop* [Internet]. 2012 Dec [citado 20 Jun 2013];45(6). Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v45n6/10.pdf>
  16. Wang LJ, Sun Y, Song WL, Zhang ZJ, Liu CF. Changes of drug-resistance of *Pseudomonas aeruginosa* in pediatric intensive care unit. *Zhonghua Er Ke Za Zhi.* 2012;50(9):657-63.
  17. Carvalho Almeida MG, Nooblath Chase SA, Ribeiro Coelho MZ, Campos Damasceno CE, Fâni Dolabela M. Perfil de sensibilidade a antimicrobianos em *Pseudomonas aeruginosa* de origem hospitalar e ambulatorial oriundas de laboratórios público e privado, em Belém, estado do Pará. *RBAC.* 2012;44(1):44-9.
  18. Begum S, Salam MA, Alam KhF, Begum N, Hassan P, Haq JA. Detection of extended spectrum  $\beta$ -lactamase in *Pseudomonas* spp. isolated from two tertiary care hospitals in Bangladesh. *BMC Res Notes* [Internet]. 2013 Jan [citado 20 Jun 2013];6. Disponible en: <http://www.biomedcentral.com/1756-0500/6/7>
  19. De Francesco MA, Ravizzola G, Peroni L, Bonfanti C, Manca N. Prevalence of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* and *Pseudomonas aeruginosa* in an Italian hospital. *J Infect Public Health.* 2013 Jun;6(3):179-85.
  20. Pérez Estrada FA, Amores Sánchez D, Pérez Román E. Bacterias resistentes en la neumonía asociada a la ventilación en la unidad de cuidados intensivos. *Mediciego* [Internet]. 2012 [citado 20 Jun 2013];18 (No. Esp.). Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol\\_18noesp\\_2012/articulos/t-13.html](http://bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol_18noesp_2012/articulos/t-13.html)

Recibido: 12 de marzo de 2014.

Aprobado: 16 de mayo de 2014.

*Dr. Luis Enrique Cabrera Rodríguez.* Especialista de I grado en Medicina General Integral y de I grado en Microbiología. Centro Municipal de Higiene y Epidemiología. Güines, Mayabeque, Cuba. E-mail: [luisec@infomed.sld.cu](mailto:luisec@infomed.sld.cu)