

# **BACTERIOLOGÍA AUTOMATIZADA EN EL CENTRO MÉDICO PASO REAL: ALCANCE E IMPACTO AUTOMATED BACTERIOLOGY IN THE PASO REAL MEDICAL CENTER: SCOPE AND IMPACT**

---

Autor: Rojas Sandra<sup>\*</sup>, Spooner Vanessa.<sup>\*\*</sup>

Centro Médico Paso Real, Unidad de Bacteriología, Venezuela.

Correo: [sandramrojasr@hotmail.com](mailto:sandramrojasr@hotmail.com)

---

Fecha de recibido: 1Dic17

Fecha de aceptado: 15Jun18

Fecha de publicación: 10Jun19

## **Resumen**

La seguridad y rapidez que ofrece la metodología automatizada en la identificación bacteriana y estudios de sensibilidad antimicrobiana son esenciales en el manejo de los pacientes con enfermedades infecciosas, esto permitiría abreviar los tiempos de respuesta por parte del laboratorio, lo que implica una mejora sustancial en el tiempo de obtención de los resultados, mayor sensibilidad y confiabilidad de los mismos y en la aplicación de tratamientos oportunos. Debido a la importancia de la automatización en bacteriología, el Centro Médico Paso Real adquirió esta tecnología, por lo tanto se plantea como objetivo general: Evaluar el impacto de la automatización de Bacteriología en el Centro Médico Paso Real. En cuanto a la metodología aplicada se llevó a cabo un análisis retrospectivo del año 2012 y primer semestre 2013, se utilizó como herramienta una encuesta de tipo cualitativa para evaluar al personal médico en cuanto al grado de satisfacción del tiempo de respuesta de los resultados emitidos por el área, apoyándonos en el SERVINTE, en cuanto a la historia clínica y la parte administrativa, los equipos evaluados son el VITEK2 compact y Bact Alert. Los resultados obtenidos indican que con la implementación de la automatización se incrementó el número de cultivos en el área, se redujeron los tiempos de entrega de resultados y por ende una recuperación rápida del paciente que ingresa con un diagnóstico infeccioso, disminuyendo el costo en cuanto a antibióticos empleados y reducción de riesgo de infecciones nosocomiales.

**Palabras clave:** bacteriología, Vitek2, Bact Alert, sensibilidad antimicrobiana

## **Planteamiento del Problema**

La seguridad y rapidez en la identificación bacteriana y estudios de sensibilidad antimicrobiana son esenciales en el manejo de los pacientes con enfermedades infecciosas, permitiendo conocer el agente causal de la infección y la forma de atacarlo. Con ello, se logra además, abreviar los tiempos de respuesta por parte del laboratorio, lo que implica una mejora sustancial en el tiempo de obtención de los resultados, mayor sensibilidad y confiabilidad de los mismos y la aplicación de tratamientos oportunos (García, P, 2002). Esto no es posible con los métodos convencionales de estudio de identificación y susceptibilidad antimicrobiana, es por ello que se hace necesaria la incorporación de equipos automatizados que permitan mejorar los lapsos de respuesta.

La introducción de esta tecnología depende en gran medida del nivel de atención médica y el tipo de paciente, para una mejor aplicación clínica, sin descartar estudios de costo-beneficio, ya que se debe tener en cuenta la adecuada utilización y racionalización de los recursos disponibles (Casares M, 2011). En este sentido, el presente trabajo evaluará la utilidad de dos sistemas automatizados para identificación bacteriana, sensibilidad antimicrobiana y detección temprana de microorganismos.

## **Objetivo General**

Evaluar el impacto de la automatización del Servicio de Bacteriología en el Centro Médico Paso Real.

## **Objetivos Específicos**

1. Determinar el crecimiento en el número de pruebas a nivel interno
2. Evaluar la satisfacción del personal médico mediante encuestas.
3. Determinar el efecto en el tiempo de respuesta para el diagnóstico y evolución de las enfermedades infecciosas.
4. Evaluar el impacto económico con la implementación de la automatización.

## **Marco Teórico**

En sus inicios el servicio de Bacteriología llevaba a cabo todo este proceso de identificación basados en sus reacciones bioquímicas y metabólicas, seguidos del procedimiento de antibiograma a través del método de difusión del disco o Kirby Bauer.

El principal objetivo de la sensibilidad antimicrobiana es evaluar en el laboratorio la respuesta de un microorganismo a uno o varios antimicrobianos, traduciendo en una primera aproximación su resultado como factor predictivo de la eficacia clínica. El antibiograma define la actividad in vitro de un antibiótico frente a un microorganismo determinado y refleja su capacidad para inhibir el crecimiento de una bacteria o población bacteriana (De la Rosa, 2004).

El sistema Vitek2 (Biomerieux) es un sistema que tiene todo lo necesario para la rápida identificación de agentes microbianos y su susceptibilidad a los antibióticos (Zayas-Tamayo y col 2013)

El Equipo Bact/Alert 3d 60 (Biomerieux) es un perfeccionado sistema automatizado de detección microbiológica obtenida a partir de muestra de sangre (Martínez Romero y col, 2012).

## **Marco Metodológico**

El estudio se realizó en el área de Bacteriología del Centro Médico Paso Real, mediante un análisis retrospectivo de las muestras que allí se procesaron durante el periodo 2012 a junio 2013, para ello tomamos como herramientas el sistema administrativo Servinte (aportando costos e ingresos económicos), el equipo Vitek 2 compact para el análisis estadístico, igualmente nos fundamentaremos en la historia clínica del paciente para evaluar el tiempo de respuesta y evolución del mismo.

El equipo Vitek 2 compact (biomerieux) es un sistema que utiliza tarjetas con reactivos colorimétricos, que son inoculadas con la suspensión de un cultivo puro microbiano y el perfil de desarrollo es interpretado de forma automática. Las tarjetas reactivas tienen 64 pozos que contienen sustratos los cuales miden varias actividades metabólicas como

acidificación, alcalinización, hidrólisis enzimática y desarrollo en presencia de sustancias inhibitoras, permitiendo así identificar microorganismos de origen bacteriano presente en la muestras previo cultivo de las mismas.

Bac/alert 3D 60 es un equipo automatizado que utiliza un sensor colorimétrico y de luz reflejada para detectar la presencia de CO<sub>2</sub> disuelto en el medio de cultivo. Si la muestra examinada contiene microorganismos, se produce CO<sub>2</sub> procedente del metabolismo de los sustratos del medio de cultivo y se desata una alarma que avisa que el frasco tiene crecimiento.

Para medir la satisfacción del personal médico se diseñará una encuesta que nos permitirá medir el grado de conformidad del área de bacteriología, la misma será aplicada en aquellas especialidades médicas donde se encuentre más involucrado el uso del servicio de bacteriología (Médicos Intensivistas, Internistas, Cirujanos, Traumatólogos, Urólogos, Nefrólogos, Neumólogos y Oncólogos).

La encuesta fue diseñada bajo cinco parámetros de forma cualitativa que va desde Excelente, Muy bueno, Bueno y Regular, donde se evaluó satisfacción del cliente interno (Médico) en cuanto a la respuesta de los resultados del área de Bacteriología. Ver anexo.1

### **Presentación y Análisis de Resultados**

Al analizar los datos estadísticos registrados en el servicio de Bacteriología durante el periodo de estudio se evidenció que la incorporación de los equipos automatizados en el área ha permitido procesar una mayor cantidad de muestras, como se puede evidenciar en la gráfica 1, pasando de 2182 muestras en el primer semestre de 2012, a 2414 en el segundo semestre 2012 y 2821 muestras en el primer semestre de 2013 (29% de incremento). Estos resultados concuerdan con los obtenidos por (García T, 2012) en su trabajo acerca del Impacto de la Automatización en el Diagnóstico de las Enfermedades Infecciosas en instituciones de salud.

La opinión de los médicos especialistas en cuanto a la implementación de los sistemas automatizados en el área de Bacteriología se pudo medir mediante la aplicación de encuestas, obteniéndose los siguientes resultados:

De acuerdo a lo observado en la figura 2, el 77% de los encuestados consideraron como excelente la reducción de los tiempos de entrega de los resultados, con la implementación de esta nueva tecnología, un 13% muy bueno mientras que un 7% evaluó como bueno y un 3% como regular esto se atribuye, a que en algunos casos los cultivos indicados fueron de difícil aislamiento lo que generó como consecuencia el retraso del resultado.

En cuanto a la comunicación entre el personal médico que hace uso de este servicio y el personal que labora en el área de Bacteriología es de manera efectiva lo cual se traduce en una evolución rápida de los pacientes que presentan patologías de tipo infecciosas, aplicando las medidas correctas y evitando al mismo tiempo la propagación de las mismas que puedan generar en algún momento infecciones nosocomiales.

En la Figura 4 podemos evidenciar la opinión de los médicos con respecto a la Comunicación con el personal de Bacteriología

Para determinar el tiempo de respuesta para el diagnóstico y evolución de las enfermedades infecciosas se tomó la Unidad de Terapia Intensiva por ser un área crítica donde los pacientes presentan patologías complejas y requieren de un mayor cuidado.

Se tomaron 7 pacientes de UCI con resultados de cultivos positivos donde se evaluó el tiempo de respuesta de los resultados y su incidencia en los días de hospitalización al aplicar la Metodología Automatizada (Tabla I) y Manual (Tabla II)

Como se puede evidenciar en la tabla I y II los tiempos de entrega de los resultados de cultivos indicados a pacientes de Terapia Intensiva donde su diagnóstico es de tipo infeccioso, variaron dependiendo de la metodología empleada sea manual o automatizada. Tal como lo podemos observar en la tabla I donde empleando la metodología automatizada los tiempos de entrega de resultados van desde 1-2 días lo cual se traduce en una rápida

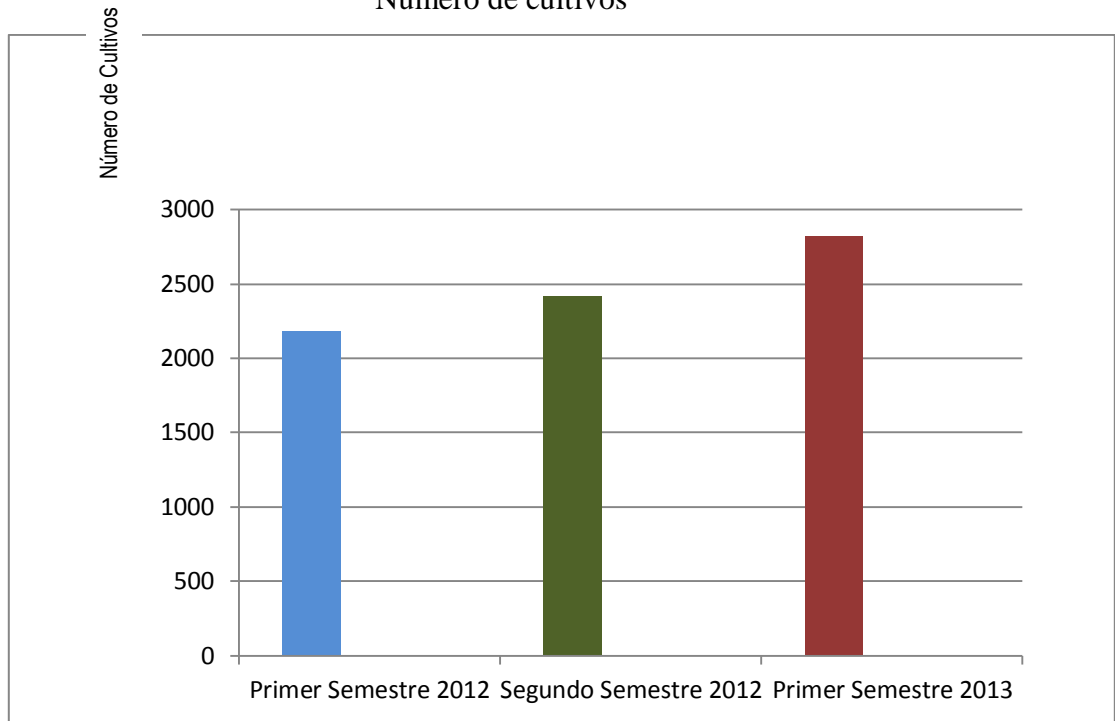
administración y rotación de antibioterapia, mientras que en la tabla II empleando la metodología manual los tiempos de entrega van desde 3-4 días lo cual su implicación se ve reflejada en la figura 5.

En la figura 5 se pudo evidenciar que empleando la metodología automatizada los días de entrega de resultados se reducen en 1.42 días promedio el cual equivale a un 50% con respecto a la metodología manual, esto tiene una incidencia a nivel de los días de hospitalización de 6,4 días promedio que se traduce en un 21,37% menos en la Unidad de Terapia intensiva, esto conlleva a la reducción del tiempo de estadía del paciente en esta unidad por causas de tipo infecciosas, además se evitaría la proliferación bacteriana dentro del área que se pueda traducir en una infección nosocomial.

Se pudo observar en la Tabla III que para el año 2011 el número de frascos de hemocultivos procesados por el Servicio de Bacteriología de manera manual fue de 374 de los que fueron positivos 5 (1,3%). Durante el año 2012 con la incorporación del Equipo Bact Alert 3d se procesaron 504 de los cuales 15 (2,97%) resultaron positivos donde 2 eran provenientes de muestra de Líquido Cefalorraquídeo y Líquido Pleural, durante el periodo de enero a junio del 2013 se procesaron 311 hemocultivos donde 10 (3,22%) fueron positivos de los cuales 1 provenía de un Líquido Pleural. La incorporación de equipos automatizados, con mayor sensibilidad para hemocultivos, contribuyó al incremento de la positividad tanto en sangre como en líquidos corporales cuando el aislamiento bacteriano es complicado.

Por ende, se produce una disminución de los subcultivos, un diagnóstico y administración de antibióticos más rápido, lo que genera menor estadía hospitalaria.

Gráfica 1  
Número de cultivos

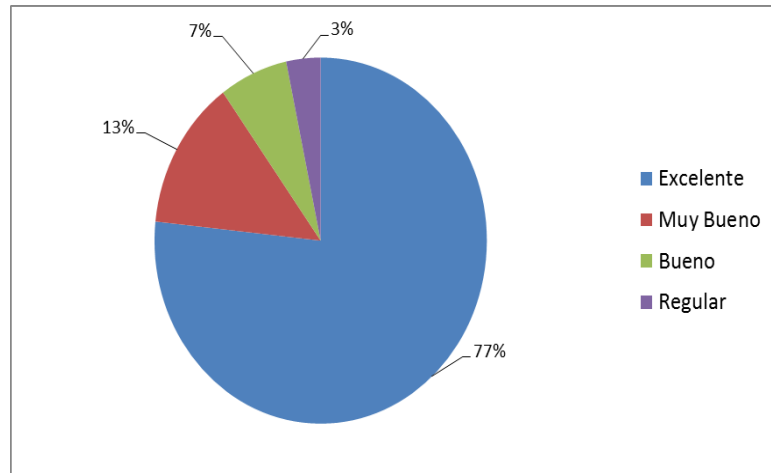


Fuente: Elaboración propia (2018)

**Gráfica 1. Número de Cultivos.** Incremento del número de estudios del servicio de Bacteriología, entre el primer y segundo semestre del año 2012 y el primer semestre del 2013.

**Figura 1**

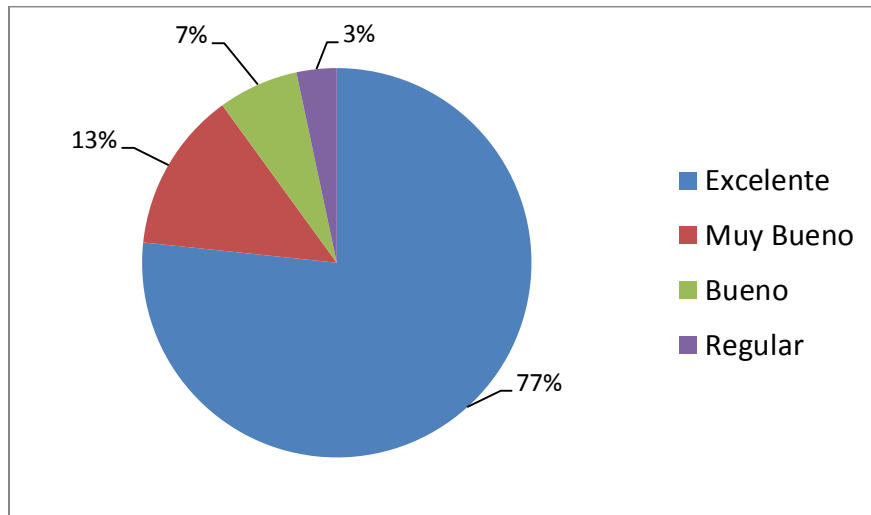
Número de Cultivos



Fuente: Elaboración propia (2018)

**Figura 2.**

Tiempo de entrega de resultados

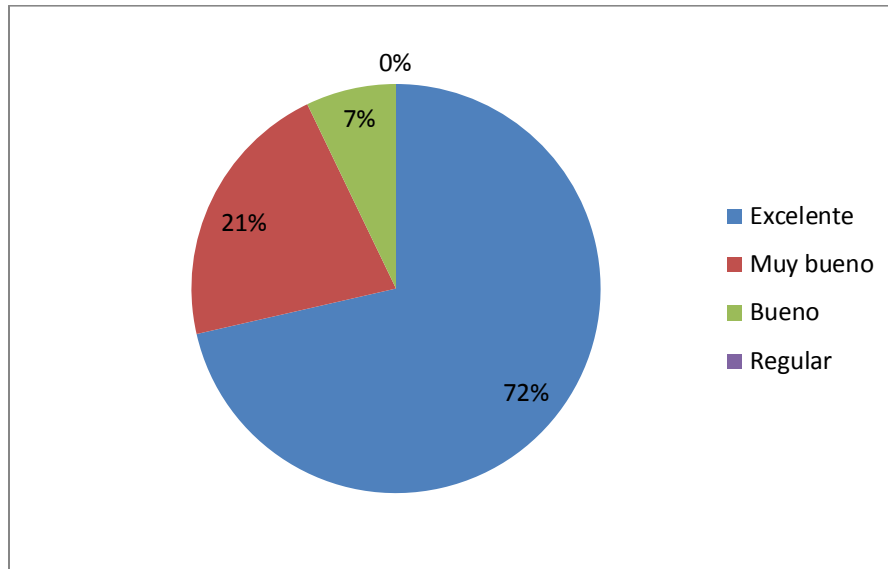


Fuente: Elaboración propia (2018)



**Figura 3.**

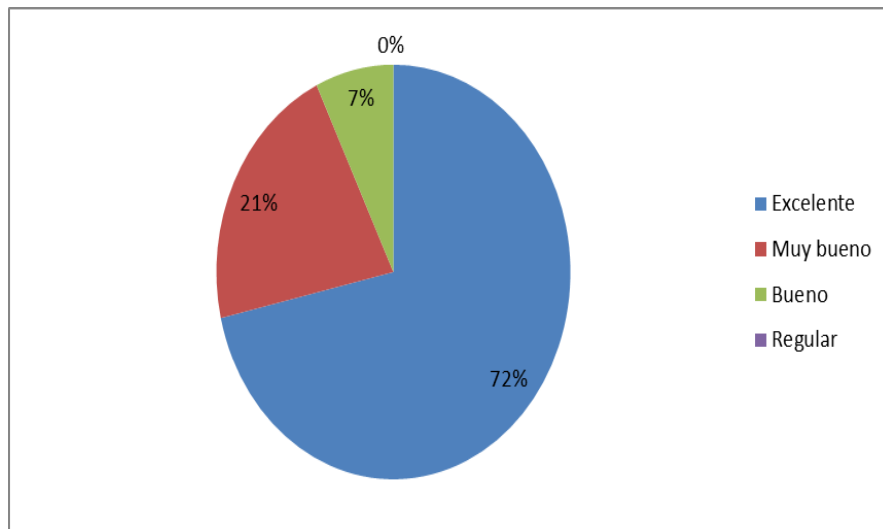
Respuesta oportuna de resultados preliminares de cultivos.



Fuente: Elaboración propia (2018)

**Figura 4.**

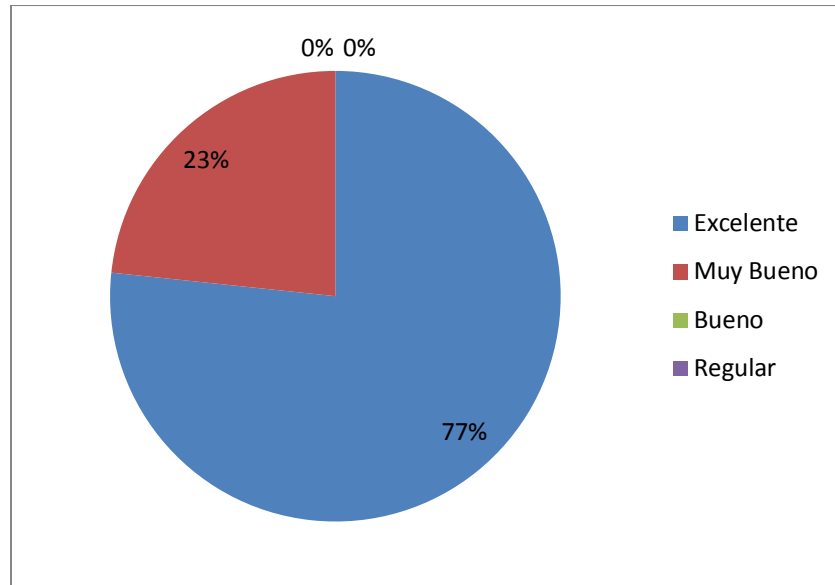
Comunicación del personal médico con el personal de bacteriología.



Fuente: Elaboración propia (2018)

**Figura 5**

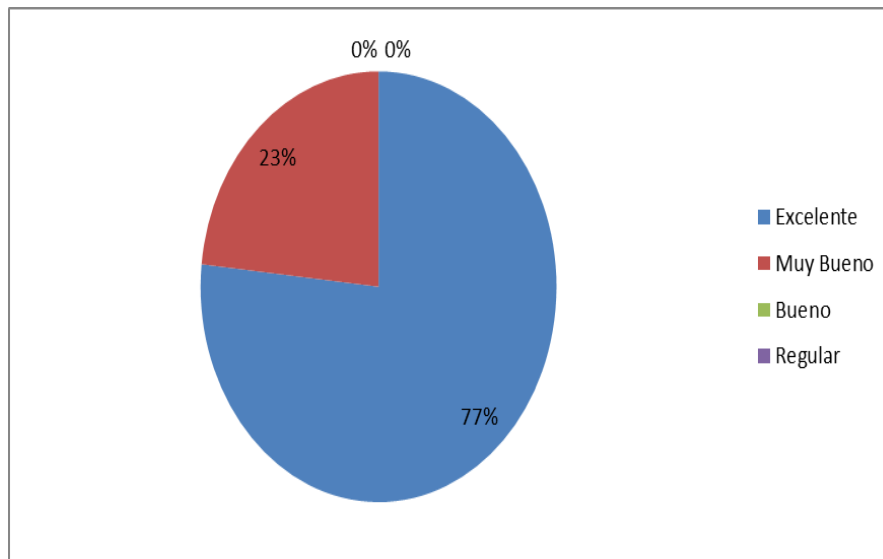
Tiempos de entrega de los resultados de cultivos



Fuente: Elaboración propia (2018)

**Figura 6**

Tiempos de entrega de resultado durante la aplicación de la metodología Automatizada



Fuente: Elaboración propia (2018)

**Tabla I. Tiempo de Respuesta.** Representa los tiempos de entrega de resultado durante la aplicación de la metodología Automatizada de 7 pacientes ingresados en Terapia Intensiva con enfermedades infecciosas.

| Pacientes | Tiempo de emisión de Resultados | Días de Hospitalización |
|-----------|---------------------------------|-------------------------|
| 1         | 1 días                          | 9 días                  |
| 2         | 2 días                          | 11 días                 |
| 3         | 1 días                          | 4 días                  |
| 4         | 1 días                          | 5 días                  |
| 5         | 1 días                          | 2 días                  |
| 6         | 2 días                          | 9 días                  |
| 7         | 2 días                          | 5 días                  |

Fuente: Elaboración propia (2018)

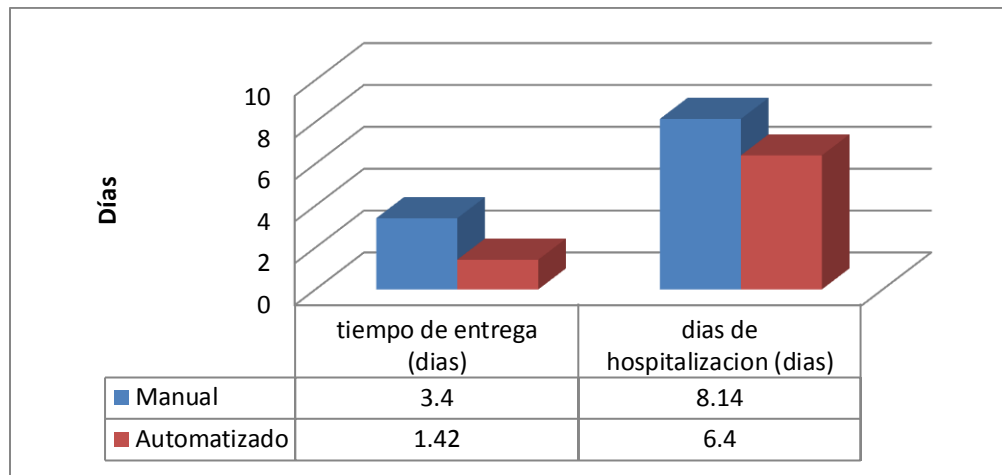
**Tabla II. Tiempo de Respuesta.** Representa los tiempos de entrega de resultado durante la aplicación de la metodología manual de 7 pacientes ingresados en Terapia Intensiva con enfermedades infecciosas.

| Pacientes | Tiempo de emisión de Resultados | Días de Hospitalización |
|-----------|---------------------------------|-------------------------|
| A         | 4 días                          | 10 días                 |
| C         | 3 días                          | 6 días                  |
| D         | 3 días                          | 7 días                  |
| E         | 3 días                          | 10 días                 |
| F         | 3 días                          | 6 días                  |
| G         | 4 días                          | 8 días                  |
| I         | 4 días                          | 10 días                 |

Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfica 2

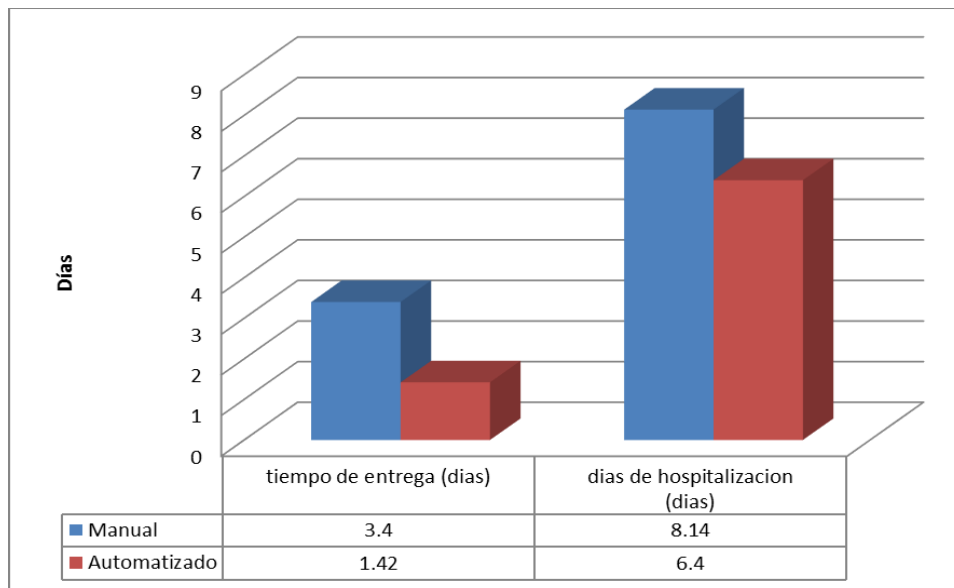
Metodología Automatizada vs Manual. Tiempo de entrega de Resultados y días de Hospitalización promedios utilizando las metodologías evaluadas.



Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfica 3

número de hemocultivos procesados de manera manual vs automatizado y el número de positividad obtenida



Fuente: Elaboración propia (2018)

**Tabla III. Hemocultivos manuales vs Hemocultivos automatizados.** Representa el número de hemocultivos procesados de manera manual vs automatizado y el número de positividad obtenida

| <b>AÑO</b> | <b>Nº DE HEMOCULTIVOS</b> | <b>Nº DE POSITIVOS</b> |
|------------|---------------------------|------------------------|
| 2011       | 374                       | 5                      |
| 2012       | 504                       | 15                     |
| 2013       | 311                       | 10                     |

Fuente: Elaboración propia (2018)

### **Conclusiones**

· Con la automatización se obtuvo un crecimiento, en el número de cultivos procesados por el área de Bacteriología del Centro Medico Paso Real.

· Con las encuestas realizadas se pudo evidenciar la satisfacción del médico en cuanto a la entrega oportuna de los resultados.

· Se redujo el tiempo de respuesta y por ende aplicación oportuna y efectiva del Tratamiento Antimicrobiano.

· Evolución rápida del paciente en cuanto al cuadro infeccioso que presentó.

· Menor estadía hospitalaria y disminución del costo de antimicrobianos.

· Redujo las posibilidades de infecciones nosocomiales en nuestro centro de salud.

### **Bibliografía**

Cantón, Rafael. (2010). Lectura interpretada del antibiograma. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 28(6):375–385

Casares, Marcia. (2011). Automatización en Microbiología Clínica. *Rev. Acta Médica;* 13(1):30-37

- García, P. (2002). Ventajas y problemas de los métodos automatizados de estudio de susceptibilidad in vitro. *Rev Chil Infect* 19 (Supl. 2): S 96-100.
- Martínez-Romero María Rosarys, Sardiña-Aragón Misleidis, García-León Grechen, Mederos-Cuervo Lilian, Vega-Riverón Beatriz, Díaz-Rodríguez Raúl. (2012). Evaluación del sistema automatizado BacT ALERT 3D para el aislamiento de micobacterias en el LNRTB-IPK. *Neumol Cir Torax* Vol. 71 - Núm. 4:333-338
- Perea, Evelio. (2010). La microbiología clínica en el XXI un nuevo escenario. *Enferm Infecc Microbiol Clin.*; 28 (Supl 3):3-7
- Zayas-Tamayo Ángela Mariana, Barreras-García Grether y Álvarez Varela Estrella (2013). Detección mediante el Sistema DIRAMIC de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) y comparación con otros métodos utilizado en la práctica clínica. *Revista CENIC Ciencias Biológicas*, Vol. 44, No. 2, mayo-agosto.

## ANEXO 1



### ENCUESTA PARA CLIENTE INTERNO AREA DE BACTERIOLOGIA

Esta encuesta tiene como propósito medir efectivamente la respuesta a sus necesidades y requerimientos de los diferentes departamentos de la organización.

1. La entrega de resultados es oportuna para aplicar cualquier modificación en la antibioticoterapia?
  - Excelente
  - Muy bueno
  - Bueno
  - Regular
  
2. ¿Respuesta oportuna de resultados preliminares de cultivos?
  - Excelente
  - Muy bueno
  - Bueno
  - Regular
  
3. ¿Qué tan clara y eficiente es nuestra comunicación con usted?
  - Excelente
  - Muy bueno
  - Bueno
  - Regular