

Evaluación externa de la calidad mediante la veracidad en las investigaciones de laboratorio clínico

External assessment of quality through accuracy in investigations in clinical laboratories

Lic. Grisel Ug Guevara; MSc. Isis Patricia Rodríguez Socarrás; Dra. Cira Cecilia León Ramentol; MSc Alexis Gregori Caballero.

Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Camagüey, Cuba

RESUMEN

Fundamento: la utilización del Programa de Evaluación Externa de la Calidad (PEEC) para laboratorios clínicos, son actualmente un requisito indispensable en su proceso de acreditación. La participación y el desempeño aceptable en estos programas, cumplen una función de mejora en la práctica de los laboratorios clínicos y educan sobre los beneficios y limitaciones de los procedimientos analíticos.

Objetivo: demostrar la utilidad de la evaluación de la veracidad para detectar los laboratorios que desvían la media consenso, aumentan la dispersión y causan falsos resultados en la evaluación.

Métodos: se realizó un estudio observacional descriptivo, longitudinal y retrospectivo para evaluar la veracidad desde el año 1999 al 2013, para ello se procesaron las muestras de los 64 laboratorios asistenciales de la provincia y de forma paralela en el laboratorio de referencia del Centro Coordinador del PEEC, se consideraron aceptados los valores comprendidos en el rango ± 3 desviaciones estándar y rechazados, los que están fuera de rango.

Resultados: la veracidad mejoró en el tiempo en los laboratorios de ambos niveles de atención con excepción de los componentes de uratos y conteo global de

leucocitos que disminuyó debido a dificultades de equipos, reactivos o procedimientos.

Conclusiones: en catorce años de aplicado el programa en la provincia se ha obtenido un promedio de 74 % de resultados aceptados demostrando que el sistema propuesto es eficaz y beneficioso.

DeCS: GARANTÍA DE LA CALIDAD DE ATENCIÓN DE SALUD; INVESTIGACIÓN DE LABORATORIO; PROGRAMAS; SERVICIOS LABORATORIALES DE SALUD PUBLICA; ESTUDIO OBSERVACIONAL.

ABSTRACT

Background: the use of the Program of External Quality Assessment (PEQA) for clinical laboratories is nowadays an indispensable requirement in its accreditation process. The acceptable participation and performance in these programs act as an improvement in the practice of clinical laboratories and instruct about the benefits and limitations of the analytic procedures.

Objective: to demonstrate the usefulness of the assessment of accuracy to detect those laboratories that deviate average consensus, increases straying and cause false results in the evaluation.

Method: a retrospective, longitudinal, descriptive, observational study was conducted to assess accuracy from 1999 to 2013. Samples from the 64 clinical laboratories in the province were processed; in parallel, values included in the level ± 3 standard deviations and rejected (which are out of the level) were considered "accepted" in the reference laboratory of the Coordinating Center of the PEQA.

Results: accuracy improved in time in the laboratories in both levels of attention with the exception of the urate components and leukocyte overall count, that decreased due to difficulties with equipments, reagents or procedures.

Conclusions: during the 14 years of the application of the program in the province, an average of a 74 % of accepted results has been obtained demonstrating that the system proposed is efficient and beneficial.

DeCS: QUALITY ASSURANCE, HEALTH CARE; LABORATORY RESEARCH; PROGRAMS; PUBLIC HEALTH LABORATORY SERVICES; OBSERVATIONAL STUDY.

INTRODUCCIÓN

La calidad no solamente está ligada a los medios, no es solo cuestión de automatización, tecnología, equipos, conocimientos y habilidades, si no que está ligada fundamentalmente a la aptitud y a la actitud de quienes prestan el servicio, conscientes de que lo verdaderamente importante son las personas a quienes están orientados los medios de la prestación del servicio. De poco sirven los mejores conocimientos con las mejores habilidades técnicas y profesionales, la utilización de los mejores equipos y tecnologías y los mejores procesos, si se desconoce al paciente como eje fundamental y razón de ser del ejercicio médico clínico.¹ La especialidad de Laboratorio Clínico tiene el compromiso de entregar resultados dignos de confianza,² a través de la utilización de herramientas que le permitan minimizar al grado máximo los posibles errores que se generen durante la obtención de ese resultado.

La garantía de calidad en un laboratorio de análisis clínico moderno es un elemento que se logra mediante un sistema de control de calidad interno, complementado por un programa de evaluación externa. Todos los laboratorios deben llevar a cabo simultáneamente esas dos actividades integradas para poder garantizar una calidad analítica.³

Los Programas de Evaluación Externa de la Calidad (PEEC) son actualmente un requisito indispensable en el proceso de acreditación de laboratorios clínicos, aunque todavía se trabaja en la armonización internacional de los aspectos particulares de este proceso. La participación y el desempeño aceptable en estos programas, cumplen una función de mejora en la práctica de los laboratorios clínicos y educan sobre los beneficios y limitaciones de los procedimientos analíticos.^{4,5}

El primer programa organizado para el control externo de la calidad en los laboratorios clínicos fue desarrollado de conjunto entre el Ministerio de Salud Pública (MINSAP) y el Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNIC) en 1981. Este programa abarcó la casi totalidad de los laboratorios de los hospitales existentes.⁶ En 1984 se dió inicio al Programa Nacional de Control Externo de la Calidad para los laboratorios clínicos de hospitales, desde el Dr. Cruz con su tesis de especialista titulada Control de la calidad en el laboratorio clínico marcó el inicio de una etapa cualitativamente superior dentro de esta disciplina en nuestro país. A

partir de aquí, el control interno de la calidad se convirtió en una práctica cotidiana, de nuestros hospitales, extendiéndose a todo el territorio nacional.⁷

A finales de 1988, atendiendo a los resultados pilotos alcanzados por un Programa de Evaluación Externa de la Calidad (PEEC) diseñado para los laboratorios de la Atención Primaria de Salud (APS) en Ciudad de Habana, el MINSAP decidió extenderlo al resto del país.⁸

La implantación a nivel nacional de los PEEC, primero en la atención secundaria de salud (ASS) y luego en la APS legislados por la Resolución Ministerial 215 del 1996⁹ constituyó otro paso cualitativamente superior en la historia de los laboratorios clínicos.¹⁰ A partir de ese momento el control de la calidad externo comenzó a verse como un elemento indispensable para garantizar la calidad de los resultados que emiten los laboratorios.^{11,12}

De esta forma se inicia en todo el país el Control Externo de la Calidad como complemento y refuerzo del control interno, necesario para proveer datos comparativos de los laboratorios participantes, conocer el estado de calidad de un componente determinado y estimular a los laboratorios a mejorar su calidad de manera sistemática. A partir del año 1991 esta actividad se ve interrumpida a nivel nacional al no contar con los recursos necesarios para su continuidad, la falta de exigencia y la desmotivación de los activistas obligaron a muchas provincias a parar el programa; Camagüey, por el contrario, participa desde un inicio en ambos PEEC para laboratorios clínicos de jerarquización nacional, cumple con los objetivos inicialmente propuestos.

A partir 1999 el buen desarrollo y la experiencia acumulada en el Programa para la Evaluación Externa de la Calidad de atención en el nivel primario (PEEC-n1) en la provincia, permitió demostrar que los resultados del SECAL son falseados cuando existen grandes problemas en la precisión, pues la media (\bar{x}) se desvía de su verdadero valor; la desviación estándar (DE) y el coeficiente de variación (CV) aumentan por la gran dispersión,¹³ afectan el índice de varianza (IV) por componentes y el promedio de índice de varianza (PIV), o que hace muy difícil reconocer cuál laboratorio tiene problemas para poder recomendar las acciones correctivas oportunas.^{14,15} A raíz de esta situación se diseñó una metodología para establecer los valores de referencia por parte del Centro Coordinador del PEEC donde las condiciones materiales no difieren de los laboratorios participantes, pero sí en cuanto a estructura organizativa, se logró que estos valores fueron lo más

verdaderos posible, para evitar perder la confianza de nuestros clientes.¹⁶ La evaluación de la veracidad permite estimar el sesgo o error sistemático de los participantes.¹⁷

El objetivo del presente trabajo es demostrar la utilidad de la evaluación de la veracidad para detectar los laboratorios que desvían la media consenso, aumentan la dispersión y causan falsos resultados en la evaluación. Y de esta forma lograr mayor eficiencia en la evaluación, sinónimo de calidad de los resultados de las pruebas de laboratorio.

MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional descriptivo, longitudinal y retrospectivo para evaluar la veracidad de los resultados de los laboratorios clínicos. El universo estuvo constituido por 64 laboratorios, que representan 46 en la atención primaria de salud,¹⁷ de la atención secundaria y un laboratorio de referencia. En la evaluación de los resultados de los laboratorios clínicos, las muestras controles para las unidades fueron procesadas también por el Centro Coordinador y se establecieron los valores de referencia, se calculó la X, DE y los rangos ($X \pm 2 DE$) y ($X \pm 3DE$). Se consideraron resultados aceptados (A) aquellos que se encontraron en el rango ($X \pm 3 DE$), según los valores obtenidos por el Centro Coordinador, que indicaron correspondencia entre los resultados de las unidades participantes y los de referencia, considerados los reales o verdaderos; y fueron rechazados (R) los que resultaron fuera del rango.^{18,19}

RESULTADOS

En el nivel primario de atención, la media se mantuvo entre 66 y 94 % con excepción de los componentes uratos y conteo global de leucocitos que expone cifras más bajas entre el 51 y 54 % respectivamente lo que puede deberse a desviaciones sistemáticas por la evaluación de la veracidad a causa de la calidad de los reactivos, soluciones de referencia, equipos poco sensibles, unido a determinadas violaciones de procedimientos técnicos. ([Tabla 1](#))

Tabla 1. Evaluación de la veracidad en el nivel primario de los aceptados por año según componentes

Componente	1999-2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	P.hist
Glucosa enzimática	60	59	66	71	69	84	43	88	67	63	66	66
Creatinina	73	70	55	73	77	79	65	65	72	75	58	69
Urato	42	45	53	52	47	62	57	59	51	47	55	51
Colesterol	75	74	74	89	89	97	84	97	84	82	66	82
Proteínas	48	45	83	45	-	90	95	-	-	-	62	66
T. (F 53)	86	85	80	67	35	24	60	-	-	-	-	62
T (500) E	83	-	-	-	-	87	84	79	84	81	55	78
T (530) E	74	-	-	-	46	80	55	80	67	72	67	66
CianometHb	73	73	76	67	77	75	69	76	73	60	63	71
Hemoglobina	67	66	65	64	55	58	66	58	62	46	71	61
Eritrocitos frv	82	85	83	86	79	88	82	75	83	82	80	82
C.global leuc.	32	36	38	52	61	71	62	76	51	57	65	54
Neutrófilos	88	86	77	81	90	82	86	89	86	70	62	81
Linfocitos	85	78	77	80	85	78	89	86	83	63	67	89
Eosinófilos	85	88	90	98	91	94	88	86	90	73	97	94
Monocitos	63	80	95	98	99	99	99	99	99	98	98	92
Promedio prov	73	69	70	76	72	78	75	80	75	69	72	73

Fuente: archivo de control externo de la calidad

Leyenda:

T. (F 53): Tramitancia filtro 53 nm(Fotocolorimetro CHINO-MIX)

T (500) E : Tramitancia filtro 500 nm (Fotocolorimetro ERMA)

T (530) E: Tramitancia filtro 530 nm (Fotocolorimetro ERMA)

Eritrocitos frv: Fracción volumen de eritrocitos

C.global leuc: Conteo global de leucocitos

Los resultados de la veracidad según porcentaje de aceptados por componentes para el nivel de atención secundario y se compararon entre años, con vistas a buscar las posibles causas en caso de valores bajos, podemos observar que la media se mantuvo entre 58 y 91 %. Con excepción de los componentes uratos y conteo global de leucocitos, que son los de menor porcentaje de aceptados, el resto de los componentes muestra resultados superiores a 55 %. ([Tabla 2](#))

Tabla 2. Evaluación de la veracidad en el nivel secundario de los aceptados por año según componentes

Componente	1999-2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	P.hist
Glucosa enzimática	60	59	59	79	74	75	63	91	92	62	72	71
Creatinina	74	70	66	61	69	80	47	78	63	54	63	65
Uratos	48	45	-	55	51	51	33	72	40	45		48
Colesterol	74	74	-	55	51	93	95	96	95	89	57	77
Proteínas	41	45	51	-	-	63	95	-	-	-	-	59
T. (F 53)	84	85	-	46	41	32	100	-	-	-	-	64
f 500	-	73	-	88	88	-	-	-	-	63	-	78
T. (F 530) E	-	66	95	85	66	65	74	76	58	66	-	72
CianometHb	61	85	81	75	76	64	62	67	56	68	71	69
Hemoglobina	69	36	63	65	60	61	68	67	39	44	68	58
Eritrocitos frv	64	86	95	78	79	74	91	89	89	90	93	84
C.global leuc	67	78	38	51	56	70	60	74	50	39	61	58
Neutrófilos	67	88	73	81	85	83	82	85	84	68	64	78
Linfocitos	74	80	78	86	85	83	85	88	72	69	72	79
Eosinófilos	63	69	87	94	92	91	88	86	92	77	99	85
Monocitos	77	80	93	100	100	93	100	97	93	98	71	91
Promedio	66	70	76	76	74	72	76	82	71	71	71	73
Prov												

Fuente: Archivo de control externo de la calidad

Leyenda

T. (F 53): Tramitancia filtro 530 nm (Fotocolorimetro CHINO-MIX)

f (500) : filtro 500 nm (Fotocolorimetro ERMA)

T (530) E: Tramitancia filtro 530 nm (Fotocolorimetro ERMA)

Eritrocitos frv: Fracción volumen de eritrocitos

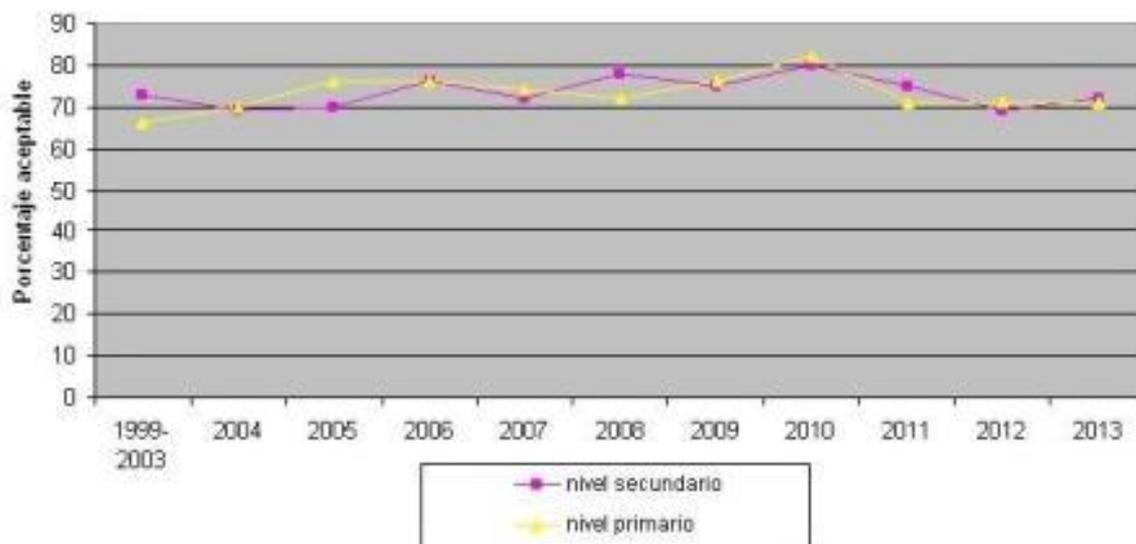
C.global leuc: Conteo global de leucocitos

Se observan resultados similares en ambos niveles y una tendencia a la mejoría de la mayoría de los componentes, lo cual coincide con los resultados obtenidos por el otro programa de Evaluación de la calidad, SECAL y apoya que el incremento de los PIV se deba a la disminución en el número promedio de determinaciones.²⁰

El programa de control de calidad interno no se realiza de manera sistemática, por lo que no han logrado identificar los errores recurrentes para establecer un sistema de mejora continua que les permita ser competitivos en la calidad de los resultados. Es importante realizar un seguimiento en el desempeño de los laboratorios participantes con la finalidad de observar la variabilidad en su ejercicio de trabajo. De la misma manera se pudo observar que la utilización del PIV en este tipo de estudio es una herramienta muy útil que permite evaluar el desempeño de los laboratorios participantes.

Se muestra una discreta mejoría en ambos niveles de atención con valores cercanos o superiores al 70 % lo cual es un buen comportamiento del indicador y a medida que el sistema se consolida, el porcentaje de concordancia entre los resultados de las unidades y el laboratorio coordinador aumenta, lo que indica que se trabaja en una misma dirección. ([Gráfico](#))

Gráfico. Comportamiento de la veracidad por años y niveles de atención



Fuente: Tabla 1 y 2

DISCUSIÓN

Los inicios del PEEC significaron un arduo trabajo hasta llegar a implementar un sistema de evaluación provincial para promover la calidad analítica, ayudar a la identificación de errores y estimular el buen desempeño de los participantes.¹⁴

Dentro de los procesos, la organización es fundamental. Los programas de evaluación que se utilizan internacionalmente están auspiciados por compañías productoras que no responden a los intereses de un sistema de salud pública centralizada como en nuestro país, es la ley de la oferta y la demanda quien impera en países donde se tiene a la salud como una mercancía más, por tanto, para ellos no está en el centro de su atención el proceso en sí mismo.¹⁹ El sistema de aseguramiento de la calidad obliga a diseñar, documentar, implantar, gestionar y mejorar permanentemente una estructura organizativa que define, incluye y mejora permanentemente sus objetivos de calidad renovables periódicamente.²¹

La evaluación externa de la calidad es retrospectiva, se utiliza para valorar la calidad de los resultados emitidos por diversos laboratorios. Actualmente, existen varios programas externos de control de calidad patrocinados por diversas sociedades científicas, caracterizándose los laboratorios de Latinoamérica por un nivel insuficiente de confiabilidad en los resultados de laboratorio, observado en datos de EEC de 12 de los 20 países miembros de la Confederación Latinoamericana de Bioquímica Clínica. Esto sugiere la necesidad de una revisión metodológica por el personal supervisor de dichos laboratorios para identificar y corregir la fuente de desviación; puesto que es importante considerar las desviaciones que pueden afectar la toma de decisiones médicas.²²

La garantía de calidad en un laboratorio de análisis clínico moderno es un elemento que se logra mediante un sistema de control de calidad interno, complementado por un programa de evaluación externa. Todos los laboratorios deben llevar a cabo simultáneamente esas dos actividades integradas para poder garantizar una calidad analítica. Las determinaciones en el laboratorio están sometidas a múltiples fuentes de error que pueden evitarse con la implementación de un programa interno de la calidad, para de manera eficiente, asegurar la veracidad de los resultados obtenidos. El control de calidad externo permite identificar las posibles causas de error para establecer medidas correctivas adecuadas para cada laboratorio, además de conocer el problema de otros laboratorios para lograr la calidad; éste procedimiento ayuda a identificar problemas y causas comunes, facilitando así su solución.²³

El análisis del porcentaje de aceptados en este tipo de evaluación y la combinación de ambos programas, utilizados únicamente en nuestra provincia, demuestra que el sistema propuesto es eficaz y beneficioso, de esta forma las medidas se orientan de acuerdo con la evaluación de la imprecisión y la veracidad de los resultados, las mismas son más efectivas, esto se debe a que las medias obtenidas por programas y las evaluaciones de las unidades por los mismos pueden compararse; se detectan desviaciones aleatorias por la evaluación del SECAL debido a dificultades de equipos, reactivos o procedimientos de alguna unidad con respecto a otras, sin embargo no siempre se puede determinar cuál es el valor correcto o desviaciones sistemáticas; aspecto para el cual la evaluación de la veracidad, es imprescindible y descubre calidad de los reactivos, soluciones de referencia, equipos poco sensibles y violaciones de procedimientos técnicos. El comportamiento de los resultados de este programa muestra buena correlación con los descritos en la bibliografía revisada por autores que han utilizado programas con intención similar.^{22,23}

CONCLUSIONES

La utilización del Programa de Evaluación Externa de la Calidad (PEEC), basado en la evaluación de la veracidad de los resultados, ha elevado la exigencia, el interés, la motivación y preocupación por obtener mejores resultados en la calidad de los exámenes por parte de los representantes de esta actividad en las unidades participantes. La implantación de la evaluación de la veracidad de los resultados de los laboratorios clínicos permitió disminuir la dispersión de los valores. La evaluación de la veracidad constituyó un elemento adicional, que permitió conocer la calidad de los ensayos de forma integral.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. García Sánchez M. El laboratorio, piedra angular en el diagnóstico médico. Editorial Asociación Mexicana de Bioquímica Clínica. MÉXICO. Ene-Mar 2006; 32(001):3-5.
2. Alva Estrada SI, Camacho Aranzúa GY, Escamilla Hernández A. XXX Programa de aseguramiento de la calidad (PACAL). Lab Acta. 2006;18(4):111-5.
3. Programa de evaluación externa de calidad (PEEC) en el área de Hematología y Hemostasia en diez laboratorios clínicos. Rev Med [Internet]. 2012 [citado 12 Abr 2014];11(2):[aprox. 12 p.]. Disponible en: http://www.uv.mx/rm/num_anteriores/revmedica_vol11_num2/articulos/programa.pdf.
4. UNE-EN 14136:2004. Utilización de programas de evaluación externa de la calidad en la evaluación del desempeño de los procedimientos de diagnóstico in vitro. Vig. Dic 2004.
5. Cowley H. Convenio MINSAP - CENIC. Laboratorio de referencia central y control de calidad. Estadígrafos de control de calidad del laboratorio clínico. Actual Lab Clín. 1982;2(3):4-13.
6. Cuba. Ministerio de Salud Pública. Dirección Nacional de Asistencia Médica. Control de calidad en el laboratorio clínico. Indicación metodológica. Ciudad de La Habana: MINSAP; 1983.
7. Morejón Campa M, Núñez Santiesteban A, Álvarez Álvarez R. Programa provincial para el control externo de la calidad en los laboratorios clínicos del nivel primario de atención. En: Morejón Campa M, Núñez Santiesteban A, Álvarez Álvarez R,

- editores. Primera Conferencia Científico –Técnica sobre Aseguramiento de la Calidad; 1989 ene 24 – 26; Ciudad de La Habana. Ciudad de La Habana: Academia de Ciencias de Cuba; 1989. p. 18.
8. Cuba. Ministerio de Salud Pública. Resolución ministerial no. 215/1996. Anexo: Programa de evaluación externa de la calidad laboratorios clínicos del nivel primario de atención. Ciudad de La Habana: MINSAP; 1996.
 9. Morejón Campa M. El laboratorio clínico y los conceptos asociados a la calidad en Cuba. *Diag Vitro* [Internet]. 2004 [citado 12 Abr 2014];2:[aprox. 6 p.]. Disponible en: <http://www.ifcc.org/ria/div/vol2/morejon.pdf>
 10. Morejón Campa M, Ramos Ramos JR, Núñez Santiesteban A. Programa provincial para el control externo de la calidad en los laboratorios clínicos de nivel primario de atención. La Habana: MINSAP; 1998. p. 8-19.
 11. Bethell C. Data and information quality strategic plan. *Qual Assur*. 2001-2002;9(2):63-97.
 12. Carbajales León AI, Rodríguez Socarras I, López Lastre G. Programa de evaluación externa de la calidad en los laboratorios clínicos. Sus antecedentes y etapa actual en el nivel primario de atención en Camagüey. *Hum Méd* [Internet]. 2002 Dic [citado 9 Dic 2008];2(4):[aprox. 8 p]. Disponible en:<http://www.cmw.sld.cu/amc/v8n3/891.htm>.
 13. Rochester MN, Motschaman TL. Corrective and preventive action. *Can J Med Technol*. 1992;54(2):82-8.
 14. Jenny RW, Jackson Tarentino KY. Causes of unsatisfactory performance in proficiency testing. *Clin Chem*. 2000;46(1):89-99.
 15. Sierra Amor RI, Hernández Ortiz P, Suárez de Mandujano M, González Solís R. External Quality Scheme Program(EQSP) of the Mexican Association of Clinical Biochemistry. *EQA News*. 2003;14(3):51-60.
 16. Lawson NS, Glimore BF, Tholen DW. Multiprogram characterization of laboratory bias, precision and total error: proposal for improved assessment with shared external and expanded internal (regional) quality control pools. *Arch Pathol Lab Med*. 1988;112(4):454-61.
 17. Lawson NS, Glimore BF, Tholen DW. Multiprogram characterization of laboratory bias, precision, and total error. Proposal for improved assessment with shared external and expanded internal (regional) quality control pools. *Arch Pathol Lab Med*. 1989;112(4):454-81.
 18. Rodríguez Socarras I, Carbajales León AI, Acosta Valdez MA, Hernández Rodríguez J. Programa de evaluación de la veracidad de los análisis de laboratorio en la provincia. Camagüey. *Arch Méd Camagüey* [Internet]. 2004 [citado 15 Sep

2005];8(3):[aprox. 12 p]. Disponible en:

<http://www.cmw.sld.cu/amc/v8n3/891.htm>

19. Rodríguez Socarras I, Torres Romo U, Carbajales León AI, Fernández Franch N. Nuestra experiencia en la evaluación externa de la calidad en laboratorios clínicos. Arch Méd Camagüey [Internet].2007 [citado 15 Sep 2005];11(1):[aprox. 2 p].

Disponible en: <http://www.amc.sld.cu/amc/2007/v11n1-2007/2170.htm>

20. NC ISO 15189. Laboratorios clínicos Requisitos particulares para la calidad y la competencia. Ciudad de la Habana: Oficina Nacional de Normalización; 2008.

21. Programa de evaluación externa de calidad (PEEC) en el área de Hematología y Hemostasia en diez laboratorios clínicos. Rev Med [Internet].2013[citado 15 Sep 2005];11(2):[aprox. 2 p].Disponible en:

http://www.uv.mx/rm/num_anteriores/revmedica_vol11_num2/articulos/programa.pdf

22. Acosta Valdez MA, Rodríguez Socarras I. Eficiencia del programa SECAL utilizado en la atención secundaria con la evaluación de la veracidad. Camaguey 1999-2001. Arch Méd Camagüey [Internet]. 2003 [citado 15 sep 2005];7(Supl 2): [aprox. 12 p]. Disponible en: <http://www.amc.sld.cu/amc/2003/v7supl2/782.htm>

23. OGA-GEC -006. Criterios para la acreditación de laboratorios de ensayo y calibración. Guatemala: Oficina de Acreditación Guatemala; 2003.

Recibido: 17 de febrero de 2014

Aprobado: 8 de julio de 2014

Lic. Grisel Ug Guevara. Licenciada en Biología. Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Camagüey, Cuba. Email: griselug@finlay.cmw.sld.cu