

Frecuencia de cumplimiento del control de calidad en laboratorios clínicos del estado de Guerrero

Compliance frequency of quality control in clinical laboratories in the state of Guerrero.

Luz Elena Ramos Arellano^{1*}, Ines Matia García¹, Jose Angel Cahua Pablo¹, Abelardo Analco Hernández¹

¹Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero. Av. Lázaroa Cárdenas s/n, Ciudad Universitaria Sur.CP. 39090 Chilpancingo, Gro., Méx.

ARTICLE INFO

Article history:

Recibido 04 enero 2025

Revisado 12 abril 2025

Aceptado 06 mayo 2025

* Corresponding author: 14879@uagro.mx
(L.E. Ramos Arellano)

Edited by Dr. Jorge Bello Martínez

Keywords:

Clinical laboratory
quality control
compliance

Este es un artículo en acceso abierto que se distribuye de acuerdo a los términos de la licencia

Creative Commons.Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

<https://doi.org/10.62384/fesgro.v11i1.1>

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue conocer la frecuencia de cumplimiento del control de calidad en laboratorios clínicos del estado de Guerrero. Se aplicó una encuesta como instrumento de medición a los responsables de laboratorios clínicos de cuatro regiones del estado de Guerrero. El análisis estadístico se realizó en el paquete STATA v. 16.0 con la prueba exacta de Fisher, considerando un valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo. Se observó que los laboratorios privados tienen una mayor frecuencia de cumplimiento en la certificación vigente (10.3%), manual de procedimientos para el manejo de desechos peligrosos (100%), programa de desinfección y desinfección del establecimiento (93.1%) y más opciones de entrega de los resultados, comparado con los públicos con un menor cumplimiento ($p < 0.05$). No obstante, los laboratorios públicos comparado con los privados, tienen una mayor frecuencia de cumplimiento con el área de microbiología (81.8%), campana de seguridad biológica (36.4%), equipos automatizados (81.8%) y sistema de código de barras para la identificación de muestras (100%) ($p < 0.05$). Concluyendo que los laboratorios privados presentan una mayor frecuencia de cumplimiento en el aseguramiento externo de la calidad, mientras que los laboratorios públicos presentan una mayor frecuencia de cumplimiento en la bioseguridad microbiológica.

ABSTRACT

The objective of this study was to know the frequency of compliance with quality control in clinical laboratories in the state of Guerrero. A survey was applied as a measurement instrument to those responsible for clinical laboratories in four regions of the state of Guerrero. The statistical analysis was performed in the STATA package v.16.0 with Fisher's exact test, considering a value of $p < 0.05$ as statistically significant. It was observed that private laboratories have a higher frequency of compliance with the current certification (10.3%), manual of procedures for the management of hazardous waste (100%), disinfection and disinfection program of the establishment (93.1%) and with options for ways of delivering results, compared to publics with lower compliance ($p < 0.05$). However, public laboratories, compared to private ones, have a higher frequency of compliance with the microbiology area (81.8%), biological safety hood (36.4%), automated equipment (81.8%) and barcode system for sample identification (100%) ($p < 0.05$). Concluding that private laboratories have a higher frequency of compliance in external quality assurance, while public laboratories have a higher frequency of compliance in microbiological biosafety.

Introducción

El laboratorio clínico es un establecimiento público, social o privado, legalmente establecido, independiente o ligado a otro establecimiento para la atención médica de pacientes hospitalarios o ambulatorios, con la finalidad de realizar un estudio a diversos componentes y productos del cuerpo humano de manera química, física o biológica por personal facultado para ello (NOM-007-SSA3-2011). Su misión es contribuir al diagnóstico, pronóstico y seguimiento de la evolución de una enfermedad, obteniendo informes en un tiempo que asegure el apoyo a la clínica, procurando que dicha información sea segura, precisa y de calidad, por lo que participa en un alto porcentaje de decisiones clínicas, lo que influye en la seguridad del paciente (San Miguel-Hernández et al., 2017).

El control de calidad en el laboratorio clínico se define como la garantía de que todos y cada uno de los pasos del proceso total de análisis son realizados correctamente, asegurando de esta manera que la toma de decisiones y atención al paciente sea eficaz (Plebani,

2018). El control de calidad se divide en dos tipos: el control interno, basado en actividades realizadas por el personal del laboratorio para verificar el trabajo y los resultados obtenidos día a día con acción inmediata, lo que permite aceptar o rechazar la serie analítica, detectando problemas antes de la entrega de resultados. Mientras que, el control externo se define como la determinación del desempeño individual y colectivo del laboratorio, así como de las características del desarrollo de los procedimientos analíticos mediante la comparación entre laboratorios diferentes, conocido también como programa de intercomparación (Prada et al., 2016).

La NOM-007-SSA3-2011, para la organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos, establece que los laboratorios deben aplicar un programa de control interno de la calidad para todos los estudios de laboratorio que realizan, que incluya las etapas preanalítica, analítica y postanalítica, además, deberán participar al menos en un programa de evaluación externa de la calidad, en el cual integren los

estudios de laboratorio que realicen y que incluya el programa, de acuerdo con las necesidades del laboratorio clínico en materia de calidad.

La ISO 9001, es una de las normas internacionales más importantes que los laboratorios clínicos deben aplicar, es una norma internacional utilizada en sistemas de gestión de calidad para lograr una certificación, a través de una visita que lleva a cabo un proceso sistemático independiente y documentado para buscar evidencias de su cumplimiento de todas las normas requeridas (Buchta et al., 2018). Los laboratorios acreditados de acuerdo a la ISO 15189 deben realizar pruebas internas, auditorías periódicas de su sistema de gestión de la calidad, incluyendo componentes gerenciales y técnicos, así como los procesos de pre-examen, examen y post-examen. La acreditación de los laboratorios clínicos en México, es coordinada por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) desde el 15 de enero de 1999. Para que un laboratorio sea acreditado debe cumplir con todos los requisitos, los cuales se encuentran plasmados en la política de ensayos de aptitud (Quintana S, 2015).

Materiales y Métodos

Población de estudio

El tipo de estudio fue observacional de tipo transversal, la población de estudio fueron laboratorios clínicos (públicos y privados) de cuatro regiones del Estado de Guerrero, con un tamaño de muestra de 40 laboratorios participantes (20 públicos y 20 privados) y el tipo de muestreo fue por conveniencia. Se incluyeron en el estudio laboratorios clínicos del estado de Guerrero legalmente establecidos, excluyendo aquellos con menos de un año de funcionamiento y se eliminaron los laboratorios con datos faltantes requeridos en la encuesta.

Consideraciones éticas

Acorde a la declaración de Helsinki, se solicitó la firma de consentimiento informado a los responsables de los laboratorios que aceptaron participar en el estudio. El manejo de los datos y resultados de la investigación se realizó de manera estrictamente confidencial y en ningún momento se mencionan los nombres de los laboratorios clínicos participantes.

Análisis estadístico

La información se obtenida se capturó en el paquete estadístico STATA v. 16.0, en el cual se realizó el análisis estadístico. Se obtuvieron las frecuencias absolutas y relativas (en porcentajes) para las variables cualitativas y la comparación entre los grupos de estudio (laboratorios públicos o privados) se realizó mediante la prueba exacta de Fisher, considerando un valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.

Aplicación de la encuesta

Se aplicó una encuesta como instrumento de medición que incluyó 50 preguntas sobre el control de calidad interno y externo, a los responsables de los laboratorios clínicos que aceptaron y se interesaron en este trabajo de investigación.

Resultados y Discusión

En la tabla 1 se muestran las características generales de los laboratorios clínicos participantes en el estudio. Donde se observa que el 100% de los laboratorios públicos se ubican dentro de un hospital y el 100% de los laboratorios privados están establecidos de manera independiente ($p < 0.001$). También se observa que la mayoría de los laboratorios públicos (72.7%) cuentan con más de 20 empleados, mientras que en los privados la mayoría (72.4%) cuenta con menos de 5 empleados ($p < 0.001$).

Así mismo, el 72.7% laboratorios públicos recibe más de 100 pacientes al día, mientras que el 68.9% de los privados recibe menos de 30 pacientes al día ($p < 0.001$). En cuanto al tiempo de servicio, el 100% de los laboratorios públicos tienen más de 15 años de servicio, comparado con los laboratorios privados con un 34.5% ($p = 0.004$). Estos resultados se pueden explicar tomando en

cuenta que en el Estado de Guerrero todos los laboratorios clínicos públicos están dentro de hospitales públicos también, donde la carga de trabajo es mayor, debido a que reciben pacientes derechohabientes o no de las distintas regiones del Estado, durante las 24 horas (turnos matutino, vespertino y nocturno), los 7 días de la semana, pacientes ambulatorios o que requieren de días o incluso meses de hospitalización de acuerdo a su condición clínica, lo que representa un mayor número de muestras a procesar y la necesidad de contar con más personal de laboratorio, comparado con los laboratorios privados, que reciben una menor cantidad de pacientes, todos son ambulatorios y su horario de servicio se restringe a el día mayoritariamente (turnos matutino y vespertino).

Tabla 1. Características generales de los laboratorios clínicos participantes.

Table 1. General characteristics of the participating clinical laboratories.

Características	Total n=40 (100%)	Públicos n=11 (27.5%)	Privados n=29 (72.5%)	Valor de p
Región, n (%)				0.366
Centro	19 (47.5)	4 (36.4)	15 (51.7)	
Norte	10 (25.0)	3 (27.3)	7 (24.1)	
Costa Chica	6 (15.0)	1 (9.0)	5 (17.2)	
Acapulco	5 (12.5)	3 (27.3)	2 (7.0)	
Tipo, n (%)				*<0.001
Independiente	29 (72.5)	0 (0.0)	29 (100.0)	
Dentro de un hospital	11 (27.5)	11 (100.0)	0 (0.0)	
Número de empleados en su laboratorio, n (%)				*<0.001
Menos de 5	21 (52.5)	0 (0.0)	21 (72.4)	
De 5 a 10	6 (15.0)	1 (9.1)	5 (17.2)	
De 10 a 15	3 (7.5)	2 (18.2)	1 (3.5)	
De 15 a 20	2 (5.0)	0 (0.0)	2 (6.9)	
Más de 20	8 (20.0)	8 (72.7)	0 (0.0)	
Pacientes que recibe al día, n (%)				*<0.001
Menos de 30	20 (50.0)	0 (0.0)	20 (68.9)	
De 30 a 50	8 (20.0)	1 (9.1)	7 (24.1)	
De 50 a 80	1 (2.5)	0 (0.0)	1 (3.5)	
De 80 a 100	3 (7.5)	2 (18.2)	1 (3.5)	
Más de 100	8 (20.0)	8 (72.7)	0 (0.0)	
Tiempo de servicio, n (%)				*0.004
Menos de 5 años	8 (20.0)	0 (0.0)	8 (27.6)	
De 5 a 10 años	8 (20.0)	0 (0.0)	8 (27.6)	
De 10 a 15 años	3 (7.5)	0 (0.0)	3 (10.3)	
Más de 15 años	21 (52.5)	11 (100.0)	10 (34.5)	

Los datos muestran n (%). *Valor de p por prueba exacta de Fisher.

Al analizar la frecuencia del cumplimiento del aseguramiento de la calidad en los laboratorios clínicos participantes, en la tabla 2 se observa que el Programa de Aseguramiento de la Calidad (PACAL), es el programa de control de calidad externo al que están inscritos la mayoría de los laboratorios, tanto públicos (36.3%) como privados (37.9%) ($p = 0.009$). En cuanto a la certificación, se encontró que el 15.0% de los laboratorios se han certificado por la ISO 90001, sin embargo, solo el 10.0% conserva su vigencia, siendo ligeramente mayor el cumplimiento en los laboratorios privados (10.3%) que en los públicos (9.1%) ($p = 0.014$). Respecto a la acreditación, solo el 7.5% de los laboratorios participantes están acreditados y conservan su vigencia, de los cuales todos son privados, sin embargo, estas diferencias no fueron significativas ($p = 0.267$).

Estos resultados son similares a los reportados en un estudio realizado por Carboni-Huerta R et al., en el 2019, con 260 laboratorios clínicos de América Latina (97 públicos y 153 privados), de los cuales 50 (19.2%) estaban certificados y solo 31 (11.9%) estaban acreditados. Es importante mencionar que el control de calidad externo ayuda a los laboratorios clínicos a detectar errores y brindar soluciones de manera precisa, tomando en cuenta diferentes normas nacionales e internacionales como son la NOM-007-SSA3 2011, para la organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos en México, la ISO 9001 para la certificación y la ISO 15189 para la acreditación, lo que les otorga reconocimiento como laboratorios de alta calidad a nivel nacional e internacional (Buchta., et al, 2018).

Tabla 2. Frecuencia del cumplimiento del aseguramiento de la calidad en los laboratorios participantes.

Variables	Total	Públicos	Privados	Valor de p
Controles, n (%)				0.119
Fabricantes de reactivo	22 (55.0)	8 (72.7)	14 (48.3)	
Fabricantes/Muestras de pacientes	5 (12.5)	2 (18.2)	3 (10.3)	
Fabricantes/Tercera opinión	13 (32.5)	1 (9.1)	12 (41.4)	
Inscritos a un PCCE				0.519
Sí	34 (85.0)	10 (90.9)	24 (82.8)	
No	6 (15.0)	1 (9.1)	5 (17.2)	
Nombre del PCCE				*0.009
EMA	1 (2.5)	0 (0.0)	1 (3.5)	
PACAL	14 (35.0)	4 (36.3)	10 (34.5)	
Bluebelt	3 (7.5)	3 (27.3)	0 (0.0)	
Qualitat	2 (5.0)	2 (18.2)	0 (0.0)	
Eexcel	3 (7.5)	0 (0.0)	3 (10.3)	
Auditoras privadas	12 (30.0)	1 (9.1)	11 (37.9)	
No tienen un PCCE	5 (12.5)	1 (9.1)	4 (13.8)	
Certificado con la ISO 9001				0.304
Sí	6 (15.0)	3 (27.3)	3 (10.3)	
No	32 (80.0)	8 (72.7)	24 (82.8)	
En proceso	2 (5.0)	0 (0.0)	2 (6.9)	
Certificación vigente				*0.014
Sí	4 (10.0)	1 (9.1)	3 (10.3)	
No	3 (7.5)	3 (27.3)	0 (0.0)	
No han participado	33 (82.5)	7 (63.6)	26 (89.7)	
Acreditado con la ISO 15189 vigente				0.267
Sí	3 (7.5)	0 (0.0)	3 (10.3)	
No	37 (92.5)	11 (100.0)	26 (89.7)	

PCCE: Programa de Control de Calidad Externo, PACAL: Programa de aseguramiento de la calidad, EMA: Entidad Mexicana de Acreditación.
*Valor de p por prueba exacta de Fisher.

En la tabla 3, se muestra la frecuencia del cumplimiento de los requisitos de organización en los laboratorios clínicos participantes, donde se observa que el 100% de los laboratorios privados cuenta con el manual de procedimientos para el manejo de desechos peligrosos, comparado con los laboratorios públicos quienes tienen un porcentaje menor de cumplimiento (81.8%, $p=0.018$). Así mismo, en el caso del programa de desinfección y desinfectación del establecimiento y la bitácora correspondiente, fueron los laboratorios privados los que presentaron una mayor frecuencia de cumplimiento (93.1%) comparado con los públicos (63.6%) ($p=0.020$). Es importante mencionar que estos requisitos de funcionamiento y cumplimiento obligatorio para todos los laboratorios clínicos tanto públicos como privados en servicio en México, están establecidos en la NOM-007-SSA3-2011, numeral 5.5 en el apartado de organización.

Tabla 3. Frecuencia del cumplimiento de los requisitos de organización en los laboratorios participantes.**Table 3.** Frequency of compliance with organizational requirements in participating laboratories.

Requisitos	Total	Públicos	Privados	Valor de p
Manual de Organización, n (%)				0.465
Sí	38 (95.0)	10 (90.9)	28 (96.5)	
No	2 (5.0)	1 (9.1)	1 (3.5)	
Manual de procedimientos administrativos, n (%)				0.479
Sí	32 (80.0)	8 (72.7)	24 (82.8)	
No	8 (20.0)	3 (27.3)	5 (17.2)	
Manual de métodos analíticos, n (%)				0.100
Sí	39 (97.5)	10 (90.9)	29 (100.0)	
No	1 (2.5)	1 (9.1)	0 (0.0)	
Bitácora de mantenimiento y calibración de equipos, n (%)				0.533
Sí	39 (97.5)	11 (100.0)	28 (96.5)	
No	1 (2.5)	0 (0.0)	1 (3.5)	
Manual para la toma, identificación, manejo, conservación y transporte de muestras, n (%)				0.814
Sí	37 (92.5)	10 (90.9)	27 (93.1)	
No	3 (7.5)	1 (9.1)	2 (6.9)	
Manual de procedimientos para el manejo de desechos peligrosos, n (%)				*0.018
Sí	38 (95.0)	9 (81.8)	29 (100.0)	
No	2 (5.0)	2 (18.2)	0 (0.0)	
Programa de mantenimiento preventivo y calibración de instrumentos de medición y del equipo utilizado en el establecimiento, n (%)				0.688
Sí	35 (87.5)	10 (90.9)	25 (86.2)	
No	5 (12.5)	1 (9.1)	4 (13.8)	
Programa de desinfección y desinfectación del establecimiento, así como la bitácora correspondiente, n (%)				*0.020
Sí	34 (85.0)	7 (63.6)	27 (93.1)	
No	6 (15.0)	4 (36.4)	2 (6.9)	

Al analizar la frecuencia del cumplimiento de los requisitos de funcionamiento en los laboratorios clínicos participantes, se observó que la mayoría de los laboratorios públicos cuentan con el área de microbiología (81.8%) comparado con los privados que cuentan con un porcentaje menor (34.5%) ($p=0.007$). Así mismo, los laboratorios públicos tienen una mayor frecuencia de cumplimiento de la campana de seguridad biológica en el área de microbiología (36.4%) en comparación con los privados (3.5%) ($p=0.015$). En cuanto a los equipos analizadores, la mayoría de los laboratorios públicos cuenta con equipos automatizados (81.8%) comparado con los privados (31.0%) ($p=0.029$).

Respecto al Sistema de código de barras para la identificación de la muestra del paciente, el 100% de los laboratorios públicos cuenta con este sistema, comparado con los privados con un 44.8% ($p=0.001$). Sin embargo, en cuanto a la forma de entrega de resultados la mayoría de los laboratorios privados (51.8%) cuenta con tres formas de entrega (impreso, WhatsApp y correo electrónico), mientras que el 100% de los laboratorios públicos solo tiene la forma impresa de entrega ($p<0.001$) (Tabla 4). Respecto a estos resultados, es importante mencionar que en el caso de los laboratorios públicos es necesario contar con equipos automatizados que estén integrados a un sistema informático que permita el procesamiento de un gran número de muestras, y optimizar el tiempo de procesamiento (Prada, et al, 2018). Estos requisitos de funcionamiento para todos los laboratorios clínicos en México, también están establecidos en la NOM-SSA3-2011, numeral 8, en el apartado de higiene y bioseguridad.

Tabla 4. Frecuencia del cumplimiento de los requisitos de funcionamiento en los laboratorios participantes.**Table 4.** Frequency of compliance with operating requirements in participating laboratories.

Requisitos	Total n=32	Públicos n=10	Privados n=22	Val de
Área de registro y sala de espera, n (%)				0.1
Sí	39 (97.5)	10 (90.9)	29 (100.0)	
No	1 (2.5)	1 (9.1)	0 (0.0)	
Área de toma sanguínea, n (%)				----
Sí	40 (100.0)	11 (100.0)	29 (100.0)	
No	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
Área de toma de muestra ginecológica, n (%)				0.8
Sí	30 (75.0)	8 (72.7)	22 (75.9)	
No	10 (25.0)	3 (27.3)	7 (24.1)	
Área de hematología, coagulación, serología, inmunología y Química Clínica, n (%)				----
Sí	40 (100.0)	11 (100.0)	29 (100.0)	
No	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
Área de Microbiología, n (%)				*0.0
Sí	19 (47.5)	9 (81.8)	10 (34.5)	
No	21 (52.5)	2 (18.2)	19 (65.5)	
Área de Parasitología, n (%)				0.15
Sí	31 (77.5)	7 (63.6)	24 (82.8)	
No	9 (22.5)	4 (36.4)	5 (17.2)	
Área de lavado y esterilización, n (%)				0.90
Sí	36 (90.0)	10 (90.9)	26 (89.7)	
No	4 (10.0)	1 (9.1)	3 (10.3)	
Almacén de materiales y reactivos, n (%)				0.15
Sí	36 (90.0)	11 (100.0)	25 (86.2)	
No	4 (10.0)	0 (0.0)	4 (13.8)	
Almacén temporal de los R.P.B.I, n (%)				0.08
Sí	35 (87.5)	8 (72.7)	27 (93.1)	
No	5 (12.5)	3 (27.3)	2 (6.9)	
Superficie libre por trabajador de dos metros cuadrados, n (%)				0.28
Sí	36 (90.0)	9 (81.8)	27 (93.1)	
No	4 (10.0)	2 (18.2)	2 (6.9)	
Campana de bioseguridad en el área de microbiología, n (%)				*0.0
Sí	5 (12.5)	4 (36.4)	1 (3.5)	
No	35 (87.5)	7 (63.6)	28 (96.5)	
Equipos o analizadores, n (%)				*0.0
Semiautomatizados	7 (17.5)	1 (9.1)	6 (20.7)	
Automatizados	18 (45.0)	9 (81.8)	9 (31.0)	
Semiautomatizados y automatizados	14 (35.0)	1 (9.1)	13 (44.8)	
Manuales y semiautomatizados	1 (2.5)	0 (0.0)	1 (3.5)	
Sistema de código de barras para la identificación de la muestra del paciente, n (%)				*0.0
Sí	24 (60.0)	11 (100.0)	13 (44.8)	
No	16 (40.0)	0 (0.0)	16 (55.2)	
Entrega de resultados, n (%)				*<0.0
Impreso	14 (35.0)	11 (100.0)	3 (10.3)	
Impreso, whatsapp	11 (27.5)	0 (0.0)	11 (37.9)	
Impreso, whatsapp y correo electrónico	15 (37.5)	0 (0.0)	15 (51.8)	

Los datos muestran n (%). *Valor de p calculado por prueba de exacta de Fisher, los datos estadísticamente significativos son representados en negritas.

Conclusiones

El Programa de Aseguramiento de la Calidad (PACAL), es el programa de control de calidad externo al que están inscritos la mayoría de los laboratorios, tanto públicos como privados.

Todos los laboratorios privados participantes cuentan con el manual de procedimientos para el manejo de desechos peligrosos, así mismo, la mayoría cumple con el programa de desinfección y desinfectación del establecimiento, además de que ofrecen más opciones de entrega de resultados, comparado con los públicos con una frecuencia menor de cumplimiento.

La mayoría de los laboratorios públicos participantes cumplen con el área de microbiología, la campana de seguridad biológica en el área de microbiología, equipos automatizados, así como con el sistema de código de barras para la identificación de la muestra del paciente, comparado con los privados con un porcentaje menor de cumplimiento.

Agradecimientos

Agradecemos la disponibilidad y atención de los laboratorios clínicos participantes, así como el apoyo de los estudiantes del programa de licenciatura en Químico Biólogo Parasitólogo por el apoyo en la aplicación de las encuestas sobre control de calidad.

Declaración de conflicto de intereses

No existen conflictos de intereses

Referencias

- Buchta, C., Coucke, W., Mayr, W., Müller, M., Oeser, R., Schweiger, G., et al. 2018. Evidence for the positive impact of ISO 9001 and ISO 15189 quality systems on laboratory performance – evaluation of immunohaematology external quality assessment results during 19 years in Austria. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)*, 56: 2039-2046.
- Carboni, R., Sáenz, K. 2019. Acreditación ISO 15189 en América Latina: Percepción en laboratorios de la región. *Revista Mexicana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio*, 66: 143-153.
- Hernández, ASM., De la Fuente, P., Garrote, J.A., Lobo, R., Lurueña, ML., y Eiros, JM. 2017. Minimización de errores preanalíticos y su repercusión en el control del laboratorio clínico. *Revista del Laboratorio Clínico*, 11: 51-58.
- Meissner, W., Huygen, F., Neugebauer, E., Osterbrink, J., Benhamou, D., Betteridge, N., et al. 2018. Management of acute pain in the postoperative setting: the importance of quality indicators. *Current Medical Research and Opinion*, 34: 187-196.
- NOM-007-SSA3-2011: Norma Oficial Mexicana, Para la organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos. Disponible en: <https://catalogonacional.gob.mx/FichaRegulacion?regulacionId=70318>
- Plebani, M. 2018. Clinical laboratory: bigger is not always better. *Diagnosis (Berlin, Germany)*, 5: 41-46.
- Pradaa E., Blazqueza R., Gutiérrez G. 2016. Control interno de la calidad vs control externo de la calidad. *Revista del Laboratorio Clínico*, 9: 54-59.
- Quintana, S. 2015. The Accreditation Experience of Clinical Laboratories and Blood Banks in Mexico. *EJIFCC*, 26: 259-263.
- Schneider, F., Maurer, C., & Friedberg, R. C. 2017. International Organization for Standardization (ISO) 15189. *Annals of laboratory medicine*, 37: 365-370.
- Tapia C., Vega C., Rojas C. 2015. Implementación del laboratorio clínico moderno. *Revista Medica Clínica Las Condes*, 26:794-801.

Sarvide, F., Pérez-Pérez, P., Cervantes-Sánchez, G., Torrecillas-Torres, L., Erazo-Valle-Solís, A.A., Cabrera-Galeana, P., Motola-Kuba, D., Anaya, P., Rivera-Rivera, S., Cárdenas-Cárdenas, E., 2019. Mortalidad por Cáncer en México: actualización 2015. *Gaceta Mexicana de Oncología*.

<https://doi.org/10.24875/j.gamo.m18000105>