

Artículo de Revisión

Medwave. Año X, No. 4, Abril 2010. Creative Commons, Open Access.

El progreso científico técnico y su repercusión en la calidad de los laboratorios clínicos

Autor: Jaydi Justiz Lugo⁽¹⁾

Filiación: ⁽¹⁾Laboratorio Clínico de Terapia Intensiva, Cuba

doi: <http://dx.doi.org/10.5867/medwave.2010.04.4499>

Ficha del Artículo

Citación: Lugo JJ. El progreso científico técnico y su repercusión en la calidad de los laboratorios clínicos. *Medwave* 2010 Abr;10(04). doi: 10.5867/medwave.2010.04.4499

Fecha de publicación: 1/4/2010

Resumen

En este trabajo se trata de analizar la influencia del desarrollo científico técnico sobre la calidad en el laboratorio clínico; teniendo en cuenta la aplicación de nuevas técnicas de investigación, la producción industrial de reactivos con fines diagnósticos, el surgimiento de los equipos automatizados, la formación de especialistas en laboratorio clínico y tecnólogos de la salud y la asociación con otros especialistas no médicos, la introducción de los ordenadores y la implantación de sistemas de control de la calidad, mediante normativas internacionales, que hacen que estos sean más eficientes, eficaces, rentables y competitivos y por ende aumente la calidad del servicio prestado, en los mismos.

Palabras clave: laboratorio clínico, calidad, progreso científico técnico

Introducción

La ciencia y la tecnología, en su inevitable andar, entran en la vida del hombre, influyendo positiva o negativamente en su pensamiento, sus intereses, necesidades y valores. Los potentes adelantos científicos-técnicos se convierten cada vez más, en fuerzas productivas que contribuyen a la gratificación de los intereses y necesidades tanto materiales como espirituales del hombre y al aumento de su capacidad cognoscitiva (1). En tales casos, dichos adelantos son utilizados en virtud de la creación y del progreso.

La ciencia es, entonces, una forma específica de actividad, de trabajo especializado, de "búsqueda humana de la verdad" (2). En este sentido integrador es que Marx, recogía en su visión perspectiva de la ciencia única, cuando plantea que, "la historia misma es una parte real de la historia natural de la naturaleza que viene a ser hombre, las ciencias naturales llegaron a incluir la ciencia del hombre, lo mismo que la ciencia del hombre incluirá a las ciencias naturales; habrá una sola ciencia" (3).

En el diccionario filosófico de 1971, se define a la ciencia así "... Ella es una forma específica de la conciencia social, una rama específica de la división social del trabajo, una institución social y una forma productiva directa de la sociedad así como fundamento teórico de la dirección de la sociedad" (4).

Para Bernal la ciencia puede contemplarse como institución, método, tradición acumulativa de conocimientos, factor decisivo en el mantenimiento y desarrollo de la producción y como uno de los más influyentes factores en la modelación de las creencias y actitudes hacia el universo y el hombre (5).

Otras definiciones de ciencia que podemos encontrar en la literatura son: (6,7)

- Sistema de conocimientos teóricos acerca de la realidad.
- Forma de afectividad humana, forma de conciencia social.
- Experiencia sumaria, acumulada de la humanidad.

Se debe destacar que la ciencia en nuestros días es simultáneamente, un sistema de conocimientos en desarrollo, forma de actividad social, además de institución social específica (7).

La tecnología existe en estrecho nexo con el hombre, es un producto creado por el hombre y del hombre; es un valor. Ella posibilita crear nuevos valores y modifica de manera sustancial los ya existentes (8). Se puede decir que la moderna tecnología está en el centro mismo de la civilización contemporánea.

El término "tecnología" proviene de las palabras griegas *tecné*, que significa "arte" u "oficio", y *logos* "conocimiento" o "ciencia", área de estudio; por tanto, la tecnología es el estudio o ciencia de los oficios. Significa "cómo hacer las cosas", el "estudio de las artes prácticas" (9).

Lo típico de esta tecnología es que ella incorpora de modo sistemático y creciente los resultados científicos. La ciencia y tecnología se integran constantemente hasta confundirse (8, 10).

Durante las últimas décadas, el extraordinario avance experimentado por las diferentes tecnologías y su introducción en casi todos los sectores de la sociedad ha revolucionado la mayor parte de las actividades, que exige de una alta preparación profesional, una capacitación continua y vinculación entre los profesionales de diferentes disciplinas. Por lo que es imprescindible situar el conocimiento, la ciencia y la tecnología en lugares prominentes de la escala del saber y la inteligencia en todas las profesiones y oficios (11).

El mundo es hoy testigo de un gigantesco desarrollo científico-tecnológico, con la aparición de novedosas y múltiples tecnologías íntimamente ligadas al desarrollo de las ciencias médicas en general y en particular en la especialidad de laboratorio clínico (1).

El laboratorio clínico está experimentado en los últimos años una gran transformación tecnológica y de innovaciones científicas. La introducción de nuevos métodos analíticos, equipamientos, reactivos, sistemas de control de la calidad, está revolucionando también el concepto de laboratorio clínico actual.

Los Laboratorios Clínicos son servicios de gran complejidad en los que a diario y en forma muy dinámica se ejecutan múltiples investigaciones con el auxilio del desarrollo tecnológico buscando resultados óptimos, cada vez más rápidos y confiables.

Nuestros laboratoristas han de mostrar destreza técnica, capacidad, competencia y humanismo, cualidades que adornan la moral del buen profesional en el adecuado desempeño de sus deberes y obligaciones, y cuyo objetivo básico es la prestación de servicios de calidad (12).

La calidad es una categoría filosófica que refleja aspectos de la realidad objetiva (13), agrupa a un conjunto de procesos en lo que sus elementos sufren constante modificación. Se considera la determinación esencial de objetivos y sucesos.

La Organización Internacional de Normalización (ISO) define la calidad como la totalidad de un organismo que hace referencia a la capacidad de satisfacción de necesidades explícitas (resultados idóneos y fiables) e implícitas (relacionadas con técnica óptimas) (14,15).

El control de la calidad es un sistema coordinado de procedimientos y técnicas confiables que permiten identificar y/o minimizar posibles errores propios de cada laboratorio y al mismo tiempo obtener resultados exactos, precisos, seguros que garanticen el óptimo funcionamiento de la Institución, lo que se ejecuta externa e internamente; en este último caso se realiza aplicando una serie de acciones como son: la selección y control de procedimientos de medición, control de instrumentos y control de resultados

que se ponen en práctica con el fin de detectar o corregir posibles imprecisiones: es lo que llamamos "control interno de la calidad" que se divide en 3 partes (12).

- Etapa pre-analítica o pre-metrológica.
- Etapa analítica o metrológica.
- Etapa post analítica.

La gestión de la calidad se refiere a un conjunto de actividades coordinadas, como sistema, para dirigir una organización en lo relativo a la calidad. Comprende una política y objetivos, la planificación, el aseguramiento, el control y la mejora de la calidad. El Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) está basado en los procesos con un énfasis en el cumplimiento de los requisitos establecidos y la satisfacción del cliente (16).

El laboratorio ya no puede únicamente limitarse a examinar una serie de propiedades bioquímicas, inmunológicas, hematológicas, etc., de los líquidos y fluidos biológicos y generar gran cantidad de resultados cuantitativos, semicuantitativos y cualitativos. Debe adecuarse, además, al momento, y utilizar para ello todos los instrumentos existentes, tanto tecnológicos como científicos, en el cumplimiento de su objetivo final, el ofrecer a los médicos los servicios y herramientas necesarias para mejorar la salud de los pacientes, ayudándolos en el diagnóstico, pronóstico y prevención de las enfermedades (17).

Métodos

Para la elaboración de este artículo se realizó una revisión bibliográfica con el objetivo de analizar la influencia del desarrollo científico técnico en la calidad de los laboratorios clínicos.

Resultados

Los laboratorios clínicos tienen más de 100 años de existencia, durante los cuales han experimentado una gran evolución, que en los últimos 30 años puede calificarse de revolución científica y tecnológica. A comienzos de los años 60, el número de determinaciones que se realizaban en los laboratorios clínicos era reducido. La mayoría de los reactivos se preparaban en el propio laboratorio y los métodos analíticos no eran, en general, específicos, sensibles, ni exactos, con tenían gran cantidad de interferencias y errores. En esa época los médicos, utilizaban la máxima de «si un resultado analítico no encaja con el cuadro clínico, el error era del laboratorio» (18).

Las nuevas tecnologías médicas de incuestionable eficiencia y eficacia diagnóstica (19), se incorporan progresivamente a los servicios de los laboratorios clínicos, sufriendo un cambio profundo, relacionado fundamentalmente: con la producción industrial de reactivos y equipos automatizados, además del uso de la computación y la constante superación técnica profesional.

El crecimiento de la demanda de pruebas como consecuencia de los mayores conocimientos de morfofisiología, la fisiopatología y la clínica, así como el enorme desarrollo de la industria química, que tuvo lugar a principios de los años sesenta, hizo que un gran número de compañías químicas comenzaran a fabricar reactivos con fines diagnósticos.

La fabricación industrial de reactivos en grandes cantidades aseguraba la estandarización de las pruebas y garantizaba su calidad. Como consecuencia de esto, surgieron los denominados juegos de reactivos (kits). Dos hechos clave en el desarrollo de los juegos de reactivos fueron la utilización de reactivos como las enzimas (métodos enzimáticos) y los anticuerpos (métodos inmunológicos). El uso de los anticuerpos adquirió una nueva dimensión, con los anticuerpos monoclonales, que son más específicos, sensibles y exactos, aumentando así la calidad del resultado emitido por el laboratorio (18). Esto trajo consigo que técnicas que utilizaban 3 ó 4 reactivos, preparación previa de la muestra (Filtrado libre de proteínas, etc.), cristalería específica (tubos de Folin Wu), etc., se redujeran a un solo reactivo, utilización de muestras sin preparación previa y cristalería común.

Otro campo importante en el desarrollo de los laboratorios clínicos son las técnicas de ADN. El laboratorio clínico utiliza activamente las técnicas de la biología molecular para el diagnóstico clínico. Los avances de la biología molecular van a permitir en un futuro muy cercano el diagnóstico rápido y preciso de un gran número de enfermedades, tanto monogénicas como multigénicas.

Por otro lado la automatización hizo posible procesar gran cantidad de determinaciones que comenzaban a solicitarse a los laboratorios clínicos. Los primeros sistemas automáticos eran rudimentarios, producían gran cantidad de errores y utilizaban altos volúmenes de muestra. Pero, a pesar de estos inconvenientes, representaban un gran avance con relación a los métodos manuales que eran poco precisos, menos sensibles y necesitaban de mayor cantidad de personal para realizarlos así como de equipamientos y reactivos.

Durante los años setenta y ochenta siguió creciendo el número de solicitudes por parte de los médicos, por la necesidad de ayuda en el diagnóstico de diferentes enfermedades, así como su presión para reducir los tiempos de respuesta, o sea que el resultado estuviera en el menor tiempo posible y que también fuera confiable, llevó a la construcción de equipos analíticos muy potentes con una elevada capacidad de proceso. Simultáneamente, se mejoraban los métodos analíticos y se hacía posible un mayor número de determinaciones diferentes en los analizadores automáticos.

De esta forma la automatización ha influido decisivamente en el desarrollo de nuevos métodos y ensayos, de manera que algunas de las técnicas actuales no hubieran sido posibles sin la automatización. También, comenzaron a aparecer sistemas automáticos para inmunoanálisis, lo que permitió incorporar determinaciones hormonales,

proteínas específicas y marcadores tumorales, a la rutina diaria automatizada del laboratorio clínico.

Durante los últimos años, la automatización se ha ido introduciendo cada día más en los laboratorios clínicos, las técnicas han descendido en cuanto a complejidad y duración y los tiempos de análisis son cada vez más cortos, lo que permite a la mayoría de los laboratorios realizar diariamente la mayor parte de las pruebas. Lo que ayuda a la rapidez del diagnóstico, pronóstico y tratamiento de enfermedades, lo que trae consigo un pronto restablecimiento del paciente.

Actualmente existen autoanalizadores de determinadas sustancias, como lo llamados "glucómetros", que permiten al paciente medirse la glucosa sanguínea en su propio hogar, sin necesidad de asistir a un centro médico, complementando, la medición de glucosa en orina, método menos específico y más sujeto a errores. Existen también los "lactómetros" que miden de manera rápida y sencilla el lactato sanguíneo, determinación muy útil en las unidades de terapia intensiva.

La capacidad analítica de los laboratorios por su parte, ha traído consigo, que las tendencias de los últimos años apuntan hacia laboratorios clínicos con gran capacidad de trabajo, ya que tienen muchas ventajas con relación a los pequeños.

Generalmente, es menor el coste por prueba en los laboratorios grandes que procesen grandes lotes al ser menor la incidencia de los costes comunes de cada prueba. Las inversiones en garantía de calidad de los laboratorios grandes son mayores que las de los pequeños.

Por todo lo apuntado, las tendencias actuales conducen hacia la fusión de pequeños laboratorios para crear laboratorios con mayor capacidad para el procesamiento de muestras.

La expansión de la industria del diagnóstico ha cambiado el lugar de perfeccionamiento de la mayoría de las metodologías analíticas. En los primeros tiempos, los especialistas que trabajaban en los laboratorios, principalmente los de hospitales, eran los encargados de la implementación de nuevos métodos y técnicas de procesamiento de las muestras, que posteriormente pasaban a la industria que los comercializaba.

Sin embargo, desde hace ya algunos años este cambio, ahora son las compañías químicas las que desarrollan las nuevas técnicas y metodologías y los especialistas y técnicos que trabajan en los laboratorios clínicos dedican su atención a la evaluación sobre el terreno de los equipos, técnicas y métodos diseñados por estas compañías.

Además, en los últimos años, las compañías dedicadas a la fabricación de equipos y de reactivos diagnósticos, asociadas con los fabricantes de los analizadores, están lanzando al mercado equipos y reactivos cada vez más

cerrados, de forma que sólo pueden utilizarse con un sistema específico, por lo que la modificación de estos equipos comerciales es cada vez más difícil. Este hecho tiene ventajas e inconvenientes, pero desde el punto de vista del análisis y las modificaciones que pudieran introducirse en el laboratorio clínico, es una limitación importante. Ya que obliga al laboratorio a utilizar reactivos, controles, calibradores, etc., de esa misma empresa, lo que reduce el intercambio tecnológico entre las distintas compañías, en cambio tiene la ventaja de la comercialización con una sola corporación que garantice la calidad de los equipos y reactivos y se responsabilice con su mantenimiento, solicitud de piezas de repuestos y reposición en caso de baja de los mismos.

La docencia es otro aspecto fundamental de la evolución científica de nuestros centros. Con la introducción de nuevas tecnologías, en el laboratorio se impone la formación de personal cada vez más competentes. Mediante los programas de residencia con la formación de especialistas que incluye los temas fundamentales que deben conocer los profesionales de esta especialidad: bioquímica, fisiología y patología humanas, química general y analítica, estadística, semiología, bioquímica clínica, organización y gestión del laboratorio e informática. Además de ampliarse también, la formación tecnólogos de la salud, en la especialidad de laboratorio clínico, carrera universitaria que vincula al estudiante de tecnología con la asistencia, mediante la educación en el trabajo, lo que hace posible que desde el comienzo de la carrera el alumnado esté presente en los laboratorios.

Los progresos tecnológicos de los últimos años y la mejora de la calidad han hecho que tanto los titulados superiores como el personal técnico de laboratorio incidan de forma importante en la organización de los laboratorios clínicos. En general, el tamaño de los laboratorios clínicos y su personal asignado, tanto titulado superior como personal técnico, han estado directamente relacionados con el número de muestras procesadas, la instrumentación analítica disponible y la población asistida. Sin embargo, en los últimos años estos conceptos están sufriendo enormes cambios. Por un lado, los sistemas automáticos son cada vez más pequeños, tienen una mayor capacidad de trabajo y necesitan menor atención por parte de los operadores y por otro, el personal técnico está cada día más preparado para atender estos sistemas automáticos.

La diversificación del personal profesional que presta sus servicios en los laboratorios clínicos ha contribuido de modo notable al avance experimentado por esta especialidad en los últimos años. El laboratorio era atendido en las décadas de 1960 y 1970 por médicos especialistas y técnicos de esta rama de la Medicina. Sin embargo, el acelerado desarrollo científico-técnico ha obligado a convertirlo en un laboratorio multidisciplinario que requiere no sólo de médicos especialistas en Laboratorio Clínico, sino también de la presencia de bioquímicos, inmunólogos, hematólogos, biólogos, químicos, ingenieros electrónicos e informáticos (20).

También los últimos años han sido testigos de la introducción masiva de los ordenadores en los laboratorios clínicos. Aparte del control de la instrumentación analítica, principalmente los analizadores automáticos, los ordenadores son la piedra fundamental de los sistemas de gestión de la calidad de los laboratorios clínicos.

Además de manejar todos los datos producidos en el laboratorio (admisión de pacientes, distribución de tareas, captación de resultados, control de calidad, edición de informes, archivos históricos, etc.), los sistemas informáticos de laboratorio permiten otras funciones, como la gestión de almacenes y la contabilidad analítica y presupuestaria. Ya existen programas computarizados que mediante el uso de redes informáticas, permiten realizar las peticiones de pruebas analíticas directamente por el clínico a través de un ordenador y los resultados se reciben también a través del ordenador. Así pues, los sistemas informáticos han permitido una mejor gestión de los laboratorios clínicos, con resultados espectaculares en cuanto a la edición de informes y la contabilidad analítica, en fin sobre las tres fases del control de la calidad.

También se han desarrollado programas de computación para medir y diagnosticar enfermedades, como los sistemas ultra micro-analítico (SUMA), así como la aplicación de equipos de microtécnicas computarizadas para la dosificación de diferentes parámetros bioquímicos y hematológicos (21,22). Todas estas investigaciones y productos ayudan a un mejor diagnóstico de las enfermedades en beneficio del paciente (23, 24).

Por otro lado el laboratorio es parte fundamental de los equipos de investigación clínica. Los laboratorios clínicos, asociados con los servicios clínicos, e incorporando a científicos básicos, forman la base para mejorar la infraestructura de investigación, tan necesaria, para que funcionen con eficacia los equipos multidisciplinarios de investigación en ciencias biomédicas con el objetivo fundamental de lograr una investigación de calidad.

También, parte de la instrumentación del laboratorio clínico, fundamentalmente los sistemas automáticos con elevada capacidad de procesado, se han utilizado en la investigación. De esta forma, pueden compartirse los equipos básicos, lo que representa un ahorro importante en los costes de investigación, además que certifica su calidad.

Con los avances de la ciencia y el surgimiento en los años 80 de la industria tecnológica las ciencias médicas se ven beneficiadas con ellos. Dando continuidad y sistematicidad organizativa a la concepción de la ciencia como factor matriz de la sociedad, se logra que se genere un impulso motivador entre los profesionales y técnicos de la salud, estimulando la actividad creativa entre ellos, por lo que para que se produzca un estudio o investigación médica debe existir un conjunto de relaciones sociales intercientíficas sin las cuales no existe investigación.

Hasta la década del 60, el único proceder asociado a la posible verificación de la calidad de los resultados del laboratorio clínico se limitaba sólo a la confrontación clínica, que consistía en establecer la concordancia entre dichos resultados y los síntomas clínicos del paciente. Esto, si bien era admisible desde el punto de vista práctico, carecía de una sólida base científica (25).

Por lo que otro beneficio tecnológico fue la implantación del control de calidad interno y externo en los laboratorios, ya que esto permite determinar el control de la precisión y exactitud de los análisis, los límites de detección de los métodos analíticos, así como su sensibilidad y especificidad, limitaciones e interferencias. Valorándose también, el grado de confiabilidad del trabajo, la calidad de los reactivos, el estado de los equipos, etc. Siendo cada día más imprescindible el sistema de gestión de la calidad en los laboratorios, que en estos momentos se caracteriza por normativas como las de la Organización Internacional para la Estandarización (ISO, siglas en inglés), que son un conjunto de normas internacionales y guías de calidad de uso sencillo, de lenguaje claro y comprensible y de reconocido prestigio que constituye un excelente marco de referencia para el diseño e implantación de un sistema de gestión de la calidad. Siendo su principal objetivo relacionar la gestión moderna de la calidad con los procesos y actividades de la organización, y promover la mejoría continua y la satisfacción del cliente (26).

La normalización de las mediciones y las buenas prácticas de laboratorio son esenciales para armonizar y controlar la tecnología de laboratorio clínico y un creciente número de países intenta lograrlo utilizando medidas de regulación que involucran a organizaciones gubernamentales (27).

El continuo interés por alcanzar un alto grado de calidad en las actividades de laboratorio clínico facilita la competitividad y garantiza que se eleven el nivel de confianza, lo que propician que estos sean eficientes, eficaces, rentables y competitivos.

Es indudable que la importancia y el impacto del laboratorio seguirá creciendo conforme al desarrollo científico y tecnológico, generando múltiples retos, no sólo desde la dimensión tecnológica y la perspectiva económica, sino, sobre todo, desde el punto de vista humano, en el cual la capacitación continua, la asesoría y la asistencia técnica juegan un papel fundamental en la mejora continua de la calidad (28, 29).

Discusión/Conclusiones

El desarrollo científico técnico influyó en forma beneficiosa en el desarrollo del Laboratorio Clínico, desarrollando técnicas que van desde métodos convencionales hasta la aplicación de la biología molecular.

El progreso científico tecnológico permitió la producción industrial de reactivos con fines diagnósticos, esto aseguraba la estandarización de las pruebas y garantizaba su calidad.

Con el crecimiento tecnológico surgieron los equipos automatizados, que permitió que las técnicas descendieran en cuanto a complejidad y duración y por tanto la mayoría de los laboratorios pueden realizar diariamente la mayor parte de sus determinaciones.

La evolución científica ha favorecido la formación de especialistas y tecnólogos de la salud, en laboratorio clínico, al mismo tiempo permitió la presencia de otros especialistas, convirtiéndolo en un laboratorio multidisciplinario.

La introducción de los ordenadores en los laboratorios clínicos, han sido una piedra fundamental de los sistemas de gestión de la calidad de los laboratorios clínicos.

Los avances científicos técnicos en el laboratorio clínico han permitido la implantación de sistemas de control de la calidad, mediante normativas internacionales, que hacen que estos sean más eficientes, eficaces, rentables y competitivos.

Referencias

1. Guzmán C. Revolución científico-técnica: su impacto social y tecnológico en el laboratorio clínico. Revista de Ciencias Médicas La Habana 2004;10(1). ↑ | [Link](#) |
2. Cardentey J, Pupo R, Fabelo J, Núñez J, Díaz JA. Lecciones de Filosofía Marxista-Leninista. La Habana: Pueblo y Educación; 1992, T 2. p. 1-150. ↑
3. Marx C. Manuscritos económicos y filosóficos de 1844. La Habana: Pueblo y Educación, 1973. ↑
4. Diccionario Filosófico. La Habana: Pueblo y Educación, 1971. ↑
5. Bernal J. Historia Social de la Ciencia. La Habana: Ciencias Sociales, 1986. ↑
6. Machado R. Como se conforma un investigador. Ciudad de La Habana: Ciencias Sociales, 1988. ↑
7. Núñez J. Problemas de la conceptualización de la ciencia, cultura y desarrollo social. Camagüey: Universidad de Camagüey, 1990; Pte 1. ↑
8. Guerrero JC, Amell I, Cañedo R. Tecnología, tecnología médica y tecnología de la salud: algunas consideraciones básicas. Acimed 2004; 12(4). ↑ | [Link](#) |
9. Microsoft. Enciclopedia Encarta [Monografía en CD-ROM]. 2008. ↑
10. Núñez J. La ciencia y sus leyes de desarrollo. En: Grupo de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología: Problemas sociales de la ciencia y tecnología. Ciudad de la Habana: Félix Varela, 1994. p. 7-42. ↑
11. Castro Díaz Balart F. Ciencia, Tecnología y Sociedad. La Habana: Editorial Científico-Técnica, 2003; 7-8. ↑
12. Leal Z, Pazos G M, Lombardo J, Chang G. Principios Bioéticos en la fase preanalítica del control de calidad en el Laboratorio Clínico. Revista Ciencias.com, 2007. ↑ | [Link](#) |
13. Rosental, M. Diccionario Filosófico. La Habana: Editorial Política, 1973: 55-6. ↑

14. Sonnenwirth, A.C. Gradwohl: Método y Diagnóstico del Laboratorio Clínico. La Habana: Edición Revolucionaria, 1997 ; 175-89. [↑](#)
15. ISO 9000:2000. Sistemas de Gestión de la Calidad – Fundamentos y Vocabulario, 2000. [↑](#)
16. Fernández EC. Gestión de la Calidad en el Laboratorio Clínico. Madrid: Editorial Panamericana, 2005. [↑](#)
17. Sanchís MM, Cadenas V, Agatángelo JI. Hacia la consecución de protocolos estandarizados para la orientación diagnóstica automatizada en el informe de laboratorio clínico Servicio de Análisis Clínicos. Alcoy, Alicante: Hospital Virgen de los Lirios, 1990. [↑](#)
18. González Buitrago JM. El laboratorio clínico del futuro y la investigación hospitalaria. Med Clin (Barc). 1993 Dec 4;101(19):743-5. [↑](#) | [PubMed](#) |
19. Lázaro y Mercado PL. Desarrollo, innovación y evaluación de la tecnología médica. En: Sociedad Española de Salud Pública. La Salud Pública y el Futuro Estado de Bienestar. Granada: Escuela Andaluza de Salud Pública, 1998:345-373. [↑](#)
20. MINSAP. Programa de Desarrollo 2000. Laboratorio Clínico. La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 1987. p. 27-28. [↑](#)
21. Torres W, Suardiaz J, Cruz C, Álvarez R, Arias AM, Borbunet F, et al. Programa de desarrollo 2000: laboratorio clínico. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación, 1987. [↑](#)
22. Mas JC. Vidal I, Colina J, Iglesias N, Fariñas N, Gutiérrez C, et al. Temas de laboratorio clínico. La Habana: Pueblo y Educación, 1984. [↑](#)
23. Taverna C. Biología y sociedad: impacto social de la biotecnología moderna. En: Grupo de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología. Problemas sociales de la ciencia y la tecnología. La Habana: Félix Varela, 1994. p. 201 – 17. [↑](#)
24. Kourí G. La política de ciencia y tecnología en Cuba. Revista del Instituto Juan César García. 1998; 8 (1 – 2): 109 – 14. [↑](#)
25. Morejón M. CUBA: El laboratorio clínico y los conceptos asociados a la calidad. 4 de Marzo de 2004. [↑](#)
26. Fernández EC. Gestión de la Calidad en el Laboratorio Clínico. 1 ed. Madrid: Editorial Panamericana, 2005 [↑](#)
27. Heuck C. WHO's laboratory programme. World Health Forum. 1998;19(1):68-70. [↑](#) | [PubMed](#) |
28. Terrés-Speziale A. Reingeniería de los programas de calidad para integrar los procesos de control analítico y de relevancia médica. Rev Mex Patol Clin. 2006; 53 (1): 3-15. [↑](#) | [Link](#) |
29. Terrés-Speziale A. Requisitos para proveedores de esquemas de evaluación externa de la calidad. Rev Mex Patol Clin 2006; 53 (2): 85-92. [↑](#) | [Link](#) |



Esta obra de Medwave está bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 3.0 Unported. Esta licencia permite el uso, distribución y reproducción del artículo en cualquier medio, siempre y cuando se otorgue el crédito correspondiente al autor del artículo y al medio en que se publica, en este caso, Medwave.