

Trabajos Originales:

**PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN DE LAS NORMAS DEL LABORATORIO DE BIOQUÍMICA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**

**Recibido para arbitraje: 07/12/2009**

**Aceptado para publicación: 28/01/2010**

**Cardozo Montilla, Miguel Angel;** Odontólogo, Universidad Central de Venezuela (UCV). Especialista y Estudiante de la Maestría en Gerencia de Servicios Asistenciales en Salud, Universidad Católica Andrés Bello (UCAB). Profesor de Postgrado, UCAB. Asesor de la Coordinación de Investigación y Profesor Invitado de la Cátedra de Bioquímica, Facultad de Odontología, UCV. Miembro de la Sociedad Venezolana de Endodoncia y de la Asociación de Investigación Odontológica, División Venezuela de la International Association for Dental Research. **Luciano Muscio, Rosa,** Odontólogo, UCV. Jefe de la Cátedra de Bioquímica y del Laboratorio de Bioquímica "Dr. Mauricio Sotillo Gómez" del Instituto de Investigaciones Odontológicas "Dr. Raúl Vincentelli", Facultad de Odontología, UCV. Miembro de la Asociación de Investigación Odontológica, División Venezuela de la International Association for Dental Research.

**Direcciones de correo electrónico para correspondencia:**

Miguel Angel Cardozo Montilla: [michaeliarchangelo2006@gmail.com](mailto:michaeliarchangelo2006@gmail.com)

Rosa Luciano Muscio: [lumros@hotmail.com](mailto:lumros@hotmail.com)

**RESUMEN**

**Objetivo:** Diseñar una propuesta para la actualización de las Normas del Laboratorio de Bioquímica del Instituto de Investigaciones Odontológicas "Dr. Raúl Vincentelli" de la Facultad de Odontología de la Universidad Central de Venezuela, a los nuevos requerimientos derivados de las líneas de investigación implementadas en la Institución.

**Métodos:** Proyecto factible que se inserta en el marco legal venezolano, ya que toma en consideración los principios bioéticos, la higiene, seguridad y bienestar en el trabajo, la preservación del medio ambiente, entre otros aspectos consagrados en diversas leyes.

**Resultados:** La normativa propuesta se estructura en tres partes. La primera, regula aspectos de índole general como horario de trabajo, requerimientos para el ingreso y permanencia en el Laboratorio, entre otros. La segunda, plantea lineamientos para la prevención de accidentes y preservación de la salud. La tercera, proporciona pautas para el cuidado de las instalaciones y equipos.

**Conclusiones:** La investigación básica se considera en la actualidad de vital importancia para el avance de las ciencias odontológicas, por lo que el trabajo que se desarrolla en sus distintos campos, tales como bioquímica, biología molecular, entre otros, debe sustentarse en condiciones óptimas para el logro de resultados satisfactorios. La nueva normativa aquí propuesta, en opinión de los autores, contribuirá significativamente a ello.

**Palabras clave:** Normas, laboratorio de bioquímica, salud y seguridad laboral, investigación odontológica.

**ABSTRACT**

**Objective:** To design a proposal for Biochemistry Laboratory Rules updating of the "Raúl Vincentelli" Dental Research Institute from Dental School Central University of Venezuela, to the new requirements derived of the research lines implemented in the Institution.

**Methods:** Feasible project that is inserted into Venezuelan legal framework, since it takes into consideration the bioethical principles, the hygiene, safety and welfare at work, the environmental preservation, among other aspects consecrated in diverse laws.

**Results:** The proposed rules are structured in three parts. The first regulates aspects of general nature as working hours, requirements for entry and stay in the Laboratory, among others. The second raises guidelines for accident prevention and health preservation. The third provides guidelines for facilities and equipment care.

**Conclusions:** The basic research is considered actually of vital importance for dentistry, for this reason the work that is developed in its different fields, such as biochemistry, molecular biology, among others, must be based on optimum conditions for the achievement of satisfactory results. The new rules proposed here, in authors opinion, will contribute significantly to it.

**Key words:** Rules, biochemistry laboratory, occupational safety and health, dental research.

## INTRODUCCIÓN

En todo laboratorio de bioquímica es fundamental la adecuada organización de las áreas de trabajo, la coordinación efectiva de las actividades y el establecimiento de medidas de higiene y seguridad, a fin de minimizar los riesgos químicos, biológicos o de otra índole, capaces de generar graves daños a la salud (1-3). Por tanto, es necesario que las investigaciones que se desarrollan dentro de ellos se ajusten a buenas prácticas, no sólo para la prevención de accidentes y la preservación de la salud de quienes las llevan a cabo, sino también, y no menos importante, para la obtención de resultados óptimos en dichas investigaciones, atendiendo a criterios de eficiencia y eficacia.

El aspecto que quizás más preocupación causa es el relacionado con el manejo de sustancias y materiales peligrosos, por su capacidad de ocasionar efectos nocivos sobre la salud de no realizarse adecuadamente dicha manipulación. El daño dependerá del tipo de sustancia o material, así como de la duración y extensión de la exposición, pero puede ir desde lesiones leves en piel y membranas mucosas hasta enfermedades sistémicas graves con el potencial de acarrear la muerte (4). Estos materiales pueden ser (2-5):

- Inflamables: Acetileno, acetona, alcohol etílico, éter etílico, hidrógeno, litio, potasio, sodio, etc.
- Corrosivos: Ácido clorhídrico, ácido nítrico, ácido sulfúrico, hidróxido de amonio, hidróxido de sodio, etc.
- Explosivos: Acetileno, amoníaco, bromatos, halógenos, hidrógeno, nitrocompuestos, oxígeno, percloratos, peróxidos orgánicos, etc.
- Oxidantes: Hiperperóxidos, peróxidos, peroxiésteres, etc.
- Formadores de peróxidos: Alcóxidos, aldehídos, aminas, cetonas, compuestos con átomos de hidrógeno bencílico, compuestos de vinilo y vinilideno, éteres, metales alcalinos, etc.
- Carcinógenos: 3,3'-diclorobencidina, alfa y beta-naftilamina, arsénico, benceno, beta-propiolactona, cloroformo, cloruro de vinilo, formaldehído, p-dimetilaminoazobenceno, etc.
- Mutagénicos: Agentes alquilantes, arsénico, etc.
- Teratogénicos: Antimonio, dibromuro de etileno, disulfuro de carbono, formaldehído, óxido de etileno, óxido nitroso, plomo, etc.
- Infecciosos y con riesgo biológico: ADN recombinante, desechos patológicos, microorganismos patógenos, restos de animales, sangre, etc.
- Tóxicos.
- Venenosos.

- Radiactivos.
- Criogénicos.
- Gases comprimidos

Es por ello que se ha considerado pertinente diseñar una propuesta para la actualización de las Normas del Laboratorio de Bioquímica del Instituto de Investigaciones Odontológicas "Raúl Vincentelli" de la Facultad de Odontología de la Universidad Central de Venezuela, a los nuevos requerimientos derivados de las líneas de investigación implementadas en la Institución.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Proyecto factible en el que se propone una nueva normativa para el Laboratorio de Bioquímica, la cual se inserta en el marco legal vigente en Venezuela. Dichas bases legales, que dan sustento a esta reforma, se resumen a continuación:

- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela 6: En su artículo 109 consagra "... la autonomía universitaria para planificar, organizar, elaborar y actualizar los programas de investigación, docencia y extensión...", lo que implica la formulación y adecuación de las normas de funcionamiento de las distintas unidades, centros e institutos de investigación, y sus respectivas dependencias, a ese propósito.
- Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación 7: En el numeral 2 del artículo 3 de esta Ley se establece claramente que las instituciones de educación superior, así como los laboratorios y centros de investigación y desarrollo, son sujetos de ella, razón por la cual las actividades que allí se desarrollen deben apegarse a los principios consagrados en este instrumento legal, incluyendo los principios bioéticos de conformidad a lo enunciado en los artículos 5 y 6.
- Ley Orgánica del Trabajo 8: El literal c) del artículo 185 señala que el trabajo se deberá llevar a cabo en condiciones que "presten suficiente protección a la salud y a la vida contra enfermedades y accidentes" y, como se estipula en el literal d) del mismo artículo, que "mantengan el ambiente en condiciones satisfactorias".
- Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo 9: Esta Ley, que establece las normas para garantizar a los trabajadores y trabajadoras "... condiciones de seguridad, salud y bienestar en un ambiente de trabajo adecuado y propicio...", como bien se puntualiza en el numeral 1 del artículo 1, señala en el numeral 1 del artículo 53 que estos tendrán derecho a "ser informados, con carácter previo al inicio de su actividad, de las condiciones en que ésta se va a desarrollar, de la presencia de sustancias tóxicas en el área de trabajo, de los daños que las mismas puedan causar a su salud, así como los medios o medidas para prevenirlos". Asimismo, en el numeral 2 del artículo 54 se hace énfasis en que ellos deben hacer un "... uso adecuado y mantener en buenas condiciones de funcionamiento los sistemas de control de las condiciones inseguras de trabajo... de acuerdo a las instrucciones recibidas...". Por su parte, los empleadores y empleadoras tienen derecho a exigir a los trabajadores y las trabajadoras "... el cumplimiento de las normas de higiene, seguridad y ergonomía..." (artículo 55, numeral 1), "... el uso adecuado y mantener en buenas condiciones de funcionamiento los sistemas de control de las condiciones inseguras de trabajo instalados en la empresa o puesto de trabajo" (artículo 55, numeral 7), "... el uso adecuado y de forma correcta, y mantener en buenas condiciones los equipos de protección personal suministrados para preservar la salud" (artículo 55, numeral 8), "... hacer buen uso y cuidar las instalaciones de saneamiento básico..." (artículo 55, numeral 9), "... el respeto y acatamiento de los avisos, las carteleras y advertencias que se fijaren en los diversos sitios... de su centro de trabajo, en materia de salud, higiene y seguridad" (artículo 55, numeral 10), entre otras cosas. Los empleadores y empleadoras tienen el deber, por tanto, de

"... adoptar las medidas necesarias para garantizar a los trabajadores y trabajadoras condiciones de salud, higiene, seguridad y bienestar en el trabajo...", lo que hace pertinente, en el contexto de los programas de investigación de la Facultad de Odontología, adaptar las Normas del Laboratorio de Bioquímica a los actuales requerimientos.

- Ley sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos 10: El artículo 29 de esta Ley obliga a "las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas responsables del uso y manejo de las sustancias o materiales peligrosos..." a "... adoptar las medidas de prevención aplicables a sus trabajadores para garantizar su seguridad, así como la protección de la salud y el ambiente". A su vez, en el artículo 40 se señala que "las operaciones de almacenamiento, tratamiento, eliminación y disposición final de desechos peligrosos, así como los sitios destinados para tales fines deben reunir las condiciones de seguridad y control de la contaminación...". Esto lleva a considerar no sólo aspectos orientados a velar por la seguridad y preservar la salud de las personas dentro del Laboratorio, sino el impacto negativo que sobre su entorno podría ocasionar el manejo inadecuado de las sustancias y materiales que allí se manipulan, así como el de los desechos que estos generan.

## RESULTADOS

El proyecto se estructura en tres (3) partes. La primera, regula aspectos tales como horario de trabajo, requerimientos para el ingreso y permanencia en el Laboratorio, entre otros. La segunda, plantea una serie de lineamientos para la prevención de accidentes y la preservación de la salud de todas las personas que deseen desarrollar alguna actividad dentro de él, tomando como referencia las normas que a este respecto han establecido diversas universidades (2-5,11). Por último, se proporcionan pautas para el cuidado de las instalaciones y equipos.

### **Proyecto de reforma de las Normas del Laboratorio de Bioquímica "Dr. Mauricio Sotillo Gómez" del Instituto de Investigaciones Odontológicas "Dr. Raúl Vincentelli"**

#### 1. Consideraciones generales:

- El Laboratorio funciona de lunes a viernes en el horario comprendido de 7:30 a 11:30 a.m. y de 12:30 a 4:30 p.m.
- El ingreso y egreso deberá registrarse en el "Libro de Usuarios", en el que se colocarán los siguientes datos:
  - a. Fecha.
  - b. Nombre(s) y apellido(s).
  - c. Número de cédula de Identidad o número de pasaporte.
  - d. Hora de entrada.
  - e. Firma al momento del ingreso.
  - f. Hora de salida.
  - g. Firma al momento del egreso.
- Para la realización de actividades vinculadas a proyectos de investigación, se deberá presentar previamente, y para su aprobación, un cronograma de trabajo al Jefe o Jefa del Laboratorio, en el que se especificará:

#### 1. Procedimiento a realizar.

2. Nombre del responsable.
3. Fecha.
4. Hora de inicio.
5. Hora de culminación.

- No se le proporcionarán reactivos u otros químicos a los investigadores. Todo el que desee desarrollar un proyecto de investigación deberá contar con el financiamiento necesario para adquirirlos.

## 2. Higiene y seguridad:

- No se permite la ingesta de alimentos y/o bebidas dentro del recinto.
- Está prohibido fumar dentro del Laboratorio o en las áreas adyacentes.
- Los teléfonos celulares deben permanecer apagados en todo momento.
- No se permite la entrada de niños y mascotas al Laboratorio.
- Está prohibido el ingreso a las áreas de trabajo con falda, pantalones cortos, sandalias o zapatos de tacón alto.
- Antes de comenzar a trabajar es indispensable haberse familiarizado con la localización y uso de los diversos elementos de seguridad, tales como alarmas de incendios, extinguidores de fuego, botiquín de primeros auxilios, estación para el lavado de ojos (lavaojos), entre otros.
- Es obligatorio, durante la realización de los procedimientos, el uso de bata manga larga, guantes, tapaboca, lentes protectores (o máscara preferiblemente) y gorro, el cual debe cubrir todo el cabello.
- Se recomienda evitar el uso de lentes de contacto.
- Se debe trabajar a una distancia no menor de 70 cm de los contenedores de materiales químicos, a fin de evitar la inhalación de los vapores generados por ellos.
- Se debe utilizar la campana de extracción para manipular ácidos y bases fuertes, sustancias que generen vapores tóxicos y solventes orgánicos.
- No pipetear químicos con la boca.
- Las sustancias volátiles deben mantenerse alejadas de las flamas de los mecheros.
- Se debe almacenar en el Laboratorio la menor cantidad posible de agentes inflamables.
- No almacenar sustancias o materiales incompatibles en un mismo lugar (por ejemplo, ácidos con sustancias inflamables).

- No almacenar éteres por períodos prolongados de tiempo ya que pueden formar peróxidos explosivos.

### 3. **Uso y mantenimiento de las instalaciones y equipos:**

- Antes de iniciar cualquier actividad, y luego de culminadas estas, se evaluarán las condiciones de las instalaciones y equipos utilizados. Dicha evaluación será efectuada por la persona responsable de la actividad y un miembro del personal del Laboratorio, y deberá registrarse en la hoja correspondiente del "Libro de Verificación de Condiciones del Área de Trabajo", constituida por los siguientes campos:
  0. Fecha.
  1. Hora de verificación inicial.
  2. Hora de verificación final.
  3. Lista de los elementos de las instalaciones involucrados en la actividad y su respectivo estado (antes y después de esta).
  4. Lista de equipos a ser utilizados y su respectivo estado (antes y después de la actividad).
  5. Observaciones.
  6. Nombre y firma de la persona responsable de la actividad (tanto en la evaluación previa como en la evaluación posterior a ella).
  7. Nombre y firma de la persona a cargo del Laboratorio (tanto en la evaluación previa como en la evaluación posterior a la actividad).
- La manipulación de los equipos se realizará bajo la supervisión del personal del Laboratorio.
- Los equipos no podrán moverse de los mesones. De ser necesario, este procedimiento será efectuado por el personal técnico.
- El Jefe o la Jefa del Laboratorio debe planificar y coordinar, con la asesoría de expertos en la materia y la frecuencia requerida, el mantenimiento preventivo de las instalaciones y equipos del mismo.

### 4. **Manejo de los desechos:**

- Los desechos generados en el Laboratorio deben ser depositados en los contenedores destinados a tal propósito de acuerdo a su tipo.
- Los contenedores deben permanecer cerrados en todo momento y sólo se podrán abrir al instante de depositar algún desecho.
- El personal del Laboratorio será responsable de las siguientes actividades:
  0. Identificar los contenedores de desechos antes de su utilización.

1. Sellar y transportar los contenedores, una vez utilizado el porcentaje recomendado de su capacidad, al área de almacenamiento temporal ubicada dentro del Laboratorio.
2. Elaborar y enviar a la Unidad de Mantenimiento de la Facultad, con la periodicidad requerida, el inventario de desechos generados y la solicitud para su recolección. La Unidad de Mantenimiento coordinará todas las actividades orientadas a su disposición final.

## DISCUSIÓN

La investigación básica cobra cada vez mayor importancia en el campo de las ciencias odontológicas, por lo que se han ido integrando a los centros de investigación de las escuelas de odontología en todo el mundo, unidades y laboratorios especializados en las áreas de bioquímica, biología molecular, entre otras, con el propósito de acelerar el desarrollo de nuevos y mejores procedimientos mínimamente invasivos en el marco de la biotecnología (12).

Un ejemplo de lo anterior está representado por la terapia regenerativa mediante el uso de células madre de la pulpa dental, que si bien se encuentra en una fase incipiente, ha demostrado su eficacia en diversos estudios con animales (13-15).

Para el buen desarrollo de investigaciones como estas se hace imprescindible una adecuada planificación, organización y coordinación de las actividades dentro del laboratorio, por un lado, y la implementación de medidas efectivas de seguridad, por otro, lo que en conjunto contribuye significativamente al logro de resultados satisfactorios. En tal sentido, y en opinión de los autores, normas como las aquí propuestas juegan un rol fundamental, ya que establecen los lineamientos a través de los cuales se puede gerenciar la investigación en el laboratorio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Picot A, Grenouillet P. Safety in the chemistry and biochemistry laboratory. New York: Wiley-VCH; 1995.
2. University of Maryland, Department of Environmental Safety. General laboratory safety practices [documento en línea]. University of Maryland; 2008 [acceso el 12 de mayo de 2009]. Disponible en: <http://www.des.umd.edu/ls/labguide/one.htm>.
3. University of Virginia, Office of Environmental Health & Safety. Laboratory chemical hygiene plan [documento en línea]. University of Virginia; 2008 [acceso el 12 de mayo de 2009]. Disponible en: <http://ehs.virginia.edu/ehs/ehs.chemicalsafety.html>.
4. The University of Texas at Austin, Hazardous Materials Division, Office of Environmental Health and Safety. Laboratory safety manual [documento en línea]. The University of Texas at Austin; 1996 [acceso el 12 de mayo de 2009]. Disponible en: <http://www.utexas.edu/safety/ehs/lab/labman>.
5. Universidad de Alicante, Facultad de Ciencias. Manual de supervivencia en el laboratorio [documento en línea]. Facultad de Ciencias; 2007 [acceso el 15 de mayo de 2009]. Disponible en: <http://www.ua.es/centros/facu.ciencias/seguridad>

6. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial de la República de Venezuela, nº 36.860, 30 de diciembre de 1999.
7. Ley Orgánica de Ciencia Tecnología e Innovación. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, nº 38.242, 03 de agosto de 2005.
8. Ley Orgánica del Trabajo. Gaceta Oficial de la República de Venezuela, nº 5.152, 19 de junio de 1997.
9. Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, nº 38.236, 26 de julio de 2005.
10. Ley sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, nº 5.554 Extraordinaria, 13 de noviembre de 2001.
11. Asia University Department of Biotechnology. Safety rules of biochemistry laboratory [documento en línea]. Asia University; 2007 [acceso el 12 de mayo de 2009]. Disponible en: <http://bts.asia.edu.tw/english/office/lab/6/6.htm>.
12. Slavkin HC. Entering the era of molecular dentistry. JADA. 1999; 130(3): 413-417.
13. d'Aquino R, Graziano A, Sampaolesi M, Laino G, Pirozzi G, De Rosa A, et al. Human postnatal dental pulp cells co-differentiate into osteoblasts and endotheliocytes: a pivotal synergy leading to adult bone tissue formation. Cell Death and Differentiation. 2007; 14(6): 1162-1171.
14. Iohara K, Zheng L, Ito M, Tomokiyo A, Matsushita K, Nakashima M. Side population cells isolated from porcine dental pulp tissue with self-renewal and multipotency for dentinogenesis, chondrogenesis, adipogenesis, and neurogenesis. Stem Cells. 2006; 24(11): 2493-2503.
15. Prescott RS, Alsanea R, Fayad MI, Johnson BR, Wenckus CS, Hao J, et al. In-vivo generation of dental pulp-like tissue using human pulpal stem cells, a collagen scaffold and dentin matrix protein 1 following subcutaneous transplantation in mice. J Endod. 2008; 34(4): 421-426.