

## Observancia de seguridad e higiene. El caso de un laboratorio de enseñanza superior de la Universidad de Guanajuato

López-Gómez L.<sup>1</sup>, Pérez-Sánchez L.<sup>2</sup>, Ortega-Olmos I.<sup>3</sup>, Rodríguez-Miranda I.<sup>3</sup>, Muñiz-Maldonado R.<sup>3</sup>, Granados-Rodríguez J.<sup>3</sup>, López-Godínez J.<sup>3</sup>, y Lira-Vallejo J.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra, <sup>2</sup>División de Ciencias Económico Administrativas, <sup>3</sup>División de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Guanajuato.  
jj.liravallejo@ugto.mx<sup>3</sup>

### Resumen

La identificación, control y eliminación de riesgos provenientes de factores físicos, mecánicos, químicos o biológicos, descansa en la observación obligatoria de Normas Oficiales Mexicanas en materia de seguridad e higiene. Los laboratorios de enseñanza debido a su equipo, material y almacenamiento de sustancias químicas deben acatar tal instrucción a fin de salvaguardar la vida.

Este trabajo presenta los resultados de la evaluación de los requisitos aplicables de las NOM 001, 010, 017 y 026 vigiladas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social en un laboratorio universitario.

**Palabras clave:** seguridad e higiene; laboratorio de enseñanza.

### Antecedentes

La salud es mucho más que la ausencia de afecciones o enfermedades, es un derecho fundamental concerniente a todo ser humano y por tanto debe asegurarse en todo recinto donde existan condiciones que potencialmente puedan afectarla o comprometer la vida de cualquier persona (Trejo, 2013). Por ello, la identificación, control y eliminación de riesgos<sup>1</sup> de trabajo provenientes de la interacción con factores físicos, mecánicos, químicos o biológicos (véase Tabla 1), descansa en la observación obligatoria de Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia de seguridad e higiene laboral.

**Tabla 1.** Clasificación de factores de riesgo

Factores o agentes de riesgo laboral			
Físico	Mecánico	Químico	Biológico
Aquellos que pueden provocar efectos adversos a la salud	Objetos, máquinas, equipos o herramientas que por contacto pueden provocar daño o lesiones	Sustancias químicas que pueden generar lesiones o intoxicaciones debido a su capacidad CRETIB	Patógenos capaces de desencadenar enfermedades infectocontagiosas
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Humedad relativa</li> <li>▪ Iluminación</li> <li>▪ Presiones anormales</li> <li>▪ Radiaciones</li> <li>▪ Ruido</li> <li>▪ Temperaturas extremas</li> <li>▪ Vibraciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Escaleras</li> <li>▪ Herramientas de trabajo</li> <li>▪ Muebles</li> <li>▪ Paredes</li> <li>▪ Pisos</li> <li>▪ Puertas</li> <li>▪ Ventanas</li> </ul>	Presentes en el medio ambiente como: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gases</li> <li>▪ Líquidos</li> <li>▪ Sólidos</li> </ul>	Exposición a patógenos tales como: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bacterias</li> <li>▪ Hongos</li> <li>▪ Virus</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia con base en Fontes, 2022

<sup>1</sup> Probabilidad de que un peligro se materialice y por sus características genere un daño a la salud o afecte a la integridad física de las personas (STPS, 2017).

Mismas que, clasificadas como normas Específicas, de Producto, Seguridad, Salud y Organización (Tabla 2); concentran, al presente año 2022, 44 documentos técnicos obligatorios que deben ser conocidos y aplicados en el territorio nacional a fin de mantener las condiciones mínimas necesarias de seguridad, salud y medio ambiente en cualquier empresa, a fin de prevenir accidentes<sup>2</sup> y enfermedades de trabajo tanto al personal ocupacionalmente expuesto como a todo aquel que pueda ingresar a sus instalaciones.

**Tabla 2.** Clasificación de NOM STPS

NOM en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo				
Seguridad	Salud	Organización	Específicas	Producto
Reducen o eliminan accidentes de trabajo	Previenen enfermedades de trabajo	Establecen medidas de coordinación para los recursos	Aplicables al sector ferroviario, minero, agrícola, forestal y de construcción	Especificaciones de productos regulares y de protección personal
12	10	6	7	9
Aplicables en centros de trabajo			Dirigidas a actividades específicas	

Fuente: Elaboración propia

Así lo prevé la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (2021), al establecer que es obligación del patrón observar, aplicar y verificar los preceptos legales a las instalaciones, material e instrumentos de trabajo con el objetivo de abatir los accidentes de trabajo en beneficio de no verse sancionado por la autoridad competente. Situación que, de acuerdo con la reforma a la Ley Federal de Trabajo (2022), incluye a las instituciones de educación superior que, ya desde el año 2013 han venido sido evaluadas por las Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.

Tal evaluación, entre otros pormenores ha resultado en la recomendación generalizada de atención a seguridad de las instalaciones, adecuado uso de laboratorios de enseñanza, manejo de sustancias químicas y participación del servicio social de alumnos en programas de protección civil y seguridad e higiene (ANUIES, 2013) toda vez que; de acuerdo con López (2015), la enseñanza de las ciencias naturales y exactas forma profesionales competentes capaces de tomar decisiones informadas ante situaciones de riesgo.

### Normalización en los laboratorios de enseñanza

Es bien conocido que, en las instituciones de salud y laboratorios de enseñanza, los factores físicos, químicos y biológicos pueden comprometer la salud y vida del personal potencialmente expuesto (Parra-Tapia, 2019). Por ello es necesario conocer y observar correctamente la implementación de normas de seguridad e higiene que prevengan accidentes derivados de la disposición y distribución de los espacios, la falta de adecuada señalética o identificación de sustancias químicas y sus residuos (Crisafulli y Villalba, 2013).

Bajo esta consideración, en las Instituciones de Educación Superior, ha de priorizarse la implementación de NOM que abatan cualquier riesgo derivado de la celebración de prácticas de laboratorio o almacenamiento de material, equipo y sustancias químicas capaces de alterar la integridad física (OMS, 2001).

La presente investigación muestra la observancia de 4 de ellas en un laboratorio de enseñanza universitaria perteneciente a la Universidad de Guanajuato (Tabla 3), donde se pretendía establecer el grado de cumplimiento e implementación con el objetivo de reconocer las buenas prácticas y trabajar en la solución de riesgos que puedan afectar a la comunidad académica.

<sup>2</sup> Situaciones que se presentan de forma inesperada y con efectos indeseables debido a actos o condiciones inseguras (STPS, 2017).

**Tabla 3. Normas observadas en el laboratorio**

Clasificación de norma	Aplicabilidad
<b>Seguridad</b>	
NOM-001-STPS-2008 Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Condiciones estructurales y conservación en techos, pisos y escaleras</li> <li>▪ Delimitación de espacios y flujo de circulación</li> <li>▪ Orden y limpieza en áreas de trabajo y exteriores</li> <li>▪ Mantenimiento de infraestructura</li> <li>▪ Registros de verificación por parte de autoridades</li> </ul>
<b>Salud</b>	
NOM-010-STPS-2014 Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral-Reconocimiento, evaluación y control	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacitación en manejo y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas</li> <li>▪ Otorgamiento de EPP adecuado al riesgo de sustancias químicas</li> <li>▪ Orden y limpieza en áreas de trabajo con señalización pertinente</li> <li>▪ Comunicación y seguimiento por parte de autoridades</li> </ul>
<b>Organización</b>	
NOM-017-STPS-2008 Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Análisis de riesgo de trabajo y correspondiente entrega de EPP</li> <li>▪ Documentación que dé a conocer los riesgos a los que se está expuestos</li> <li>▪ Capacitación del uso, revisión, limpieza, resguardo y disposición final de EPP</li> </ul>
NOM-026-STPS-2008 Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacitación en la interpretación de señalización</li> <li>▪ Identificación de áreas</li> <li>▪ Adecuado uso de señalética</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

## Metodología

Este trabajo aprovecha la intención de lograr un cambio o mejorar la práctica de lo establecido, a través de la aplicación del método de investigación-acción en un laboratorio que ha mantenido la misma dinámica de trabajo durante poco más de 20 años (Latorre, 2005).

Para hacer esto posible, la metodología fue dividida en dos momentos distintos; la valoración de aplicabilidad de las normas en el laboratorio y la observación y análisis de los resultados. Mientras que la primera consistió en la lectura y análisis de solapamiento de las normas para su posterior alineación en una lista de verificación; misma que durante la etapa de observación permitió valorar el grado de cumplimiento de las normas. Este segundo momento también implicó la realización de una entrevista semiestructura al técnico del laboratorio y resultó el levantamiento de un *layout* o plan arquitectónico de las instalaciones.

## Resultados y discusión

### Valoración de aplicabilidad de las normas

Diseñada una lista de verificación (Figura 1) que considerara los rubros aplicables al laboratorio de enseñanza (pues debido a su naturaleza no cuenta, entre muchas otras cosas, con equipo industrial y grandes cantidades de reactivos químicos); se valoró el grado de cumplimiento o implementación de las NOM de manera presencial.

Requisito	Descripción	Hallazgo			Comprobación		Evidencia objetiva		
		Cumple	Incumple	Documental	Entrevista	Física	Fundamentación de la observación	Captura fotográfica (si aplica)	
5.2	Existe evidencia de verificaciones anuales sobre la observancia de esta NOM								
5.3	Existen registros que evidencian acciones correctivas sobre condiciones inseguras y daños encontrados								
6.1	Existe evidencia de que se ha comunicado al patrón sobre condiciones inseguras								
7.1.1	Orden y limpieza permanentes en el área de trabajo								
7.1.2	Las diferentes áreas se delimitan para la realización de sus actividades (barandales, elementos estructurales o franjas amarillas)								
7.1.3	Se cuenta con vías de acceso y circulación para personas discapacitadas								
7.1.4	Escaleras, rampas y plataformas elevadas deben evitar que los usuarios resbalen								

Figura 1. Checklist NOM STPS

Adicionalmente, y con el firme objetivo de seguir un orden en la aplicación de las diferentes áreas a evaluar se elaboró un layout de las instalaciones; mismo que según se observa en la Figura 2, muestra la capacidad instalada del laboratorio de enseñanza.

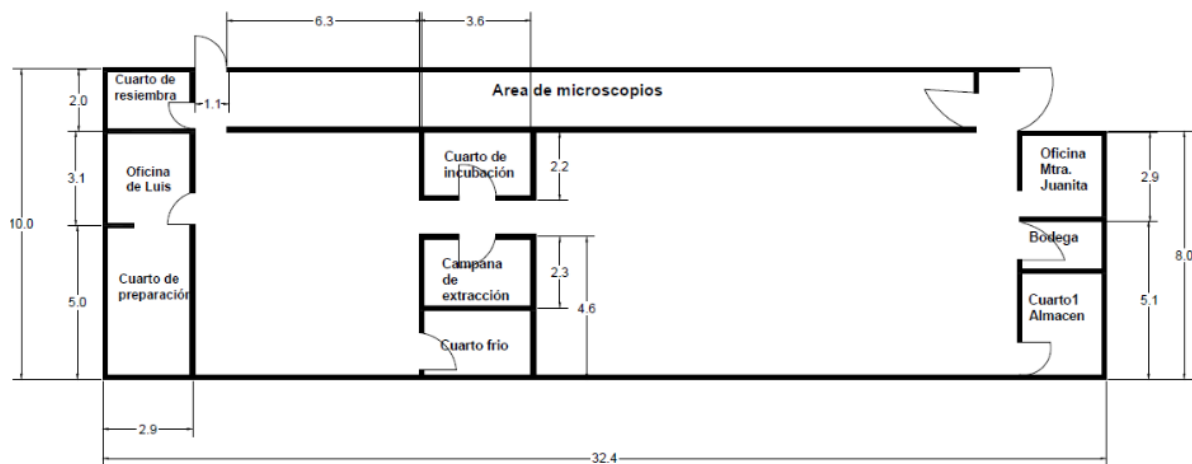


Figura 2. Layout del laboratorio

### Observancia y análisis

Derivado de la doble aplicación<sup>3</sup> del instrumento de verificación (Figura 3), fue necesario confirmar la razón por la cual no se cubrían elementos importantes de seguridad e higiene en el laboratorio a través de una entrevista semiestructurada al técnico.

<sup>3</sup> El instrumento de verificación o *checklist* se aplicó en dos ocasiones, en días de semanas distintas, esperando confirmar las condiciones a evaluar. Durante las aplicaciones del *checklist* se tuvo libre acceso a las áreas evaluadas y únicamente fue necesario utilizar bata y cubrebocas.




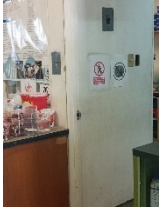
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2	NOM 001 STPS EDIFICIOS, LOCALES, INSTALACIONES Y ÁREAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO-CONDICIONES DE SEGURIDAD									
3										
4										
5	NOM	Requisito	Descripción	Hallazgo		Comprobación			Evidencia objetiva	
6				Cumple	Incumple	Documental	Entrevista	Física	Fundamentación de la observación	Captura fotográfica (si aplica)
7	STPS-001-2008	5.2	Existe evidencia de verificaciones anuales sobre la observancia de esta NOM		x	x	x		Bitácora, registros o actas de verificación de la CSH	
8		5.3	Existen registros que evidencian acciones correctivas sobre condiciones inseguras y daños encontrados		x	x	x		Registro que incluya como mínimo fecha de observación, descripción del daño, lugar y motivo de ocurrencia, acción(es) correctiva(s) y verificación	
9		6.1	Existe evidencia de que se ha comunicado al patrón sobre condiciones inseguras		x	x	x		Oficio, memorandum o correo electrónico	
10		7.1.1	Orden y limpieza permanentes en el área de trabajo	x		x		x	Listas de verificación y limpieza, prácticas de limpieza, listas de verificación o estandarización de áreas o lugares	
		7.1.2	Las diferentes áreas se delimitan para la realización de sus actividades (barandales, elementos estructurales o franjas amarillas)		x			x	Delimitación de áreas por barrera o elemento estructural. Flechas de circulación y franjas de al menos 5 cm de ancho	

Figura 3. Aplicación de Checklist

Destaca que desde su nombramiento no ha sido capacitado en temas de seguridad, higiene, manejo de señalética o manipulación de sustancias químicas; a la fecha, su desempeño se ha debido a su experiencia y formación técnica. Asimismo, cualquier desconocimiento de incumplimiento en este tema es debido a la falta de acompañamiento por parte del Comité de Seguridad e Higiene de la División.



Con respecto a la observación de cumplimiento (Tabla 4) y áreas urgentes a trabajar (Tabla 5) para cada norma se tiene:

**Tabla 4. Cumplimientos de norma**

Norma STPS	Cumplimiento	Evidencia
NOM-001	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los pasillos exteriores y las áreas de trabajo se encuentran permanentemente en orden y limpieza (7.1.1); ello permite un adecuado tránsito de personas y favorece el desplazamiento de aquellas con discapacidad física o debilidad temporal en alguna de sus extremidades (7.1.3); especialmente porque tanto escaleras como rampas se encuentran en condición tal que evitan resbalones (7.1.4).</li> <li>Se reconoce que las escaleras exteriores no están obstruidas (7.5.1) y presentan barandas con una altura mínima de 80 cm que evita cualquier posible accidente (7.5.2).</li> </ul>	
NOM-010	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se proporciona EPP al personal ocupacionalmente expuesto a sustancias químicas de acuerdo con la NOM-017-STPS (6.7); mismo que se encuentra en uso y buen estado (7.3).</li> <li>Los lugares de trabajo y áreas comunes se encuentran limpios y ordenados (7.5) y, se observa señalética, según la NOM-026-STPS-2008, en la entrada a los recintos donde se resguardan las sustancias químicas (6.3).</li> </ul>	
NOM-017	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se identifica y entrega al personal EPP para que lleve a cabo sus actividades; se le informa su cuidado, limpieza, limitaciones y tiempo de vida útil (5.4), así como el hecho de que debe dejarlo en las instalaciones (7.1); renovándolo una vez al año y se repone de ser necesario (5.6).</li> <li>Existe señalética sobre la obligatoriedad del uso de bata durante la jornada laboral conforme a la NOM-026-STPS-2008 (5.8) y se cuenta con el EPP adecuado según las actividades realizadas en el Laboratorio (5.7).</li> </ul>	
NOM-026	<ul style="list-style-type: none"> <li>La señalética existente concuerda, en color, forma y significado con lo previsto en la norma (7.1 y 7.2); a saber, círculo con banda circular y color rojo para prohibir y azul con contorno blanco para obligar (por ejemplo, uso de bata y guantes [EPP]).</li> <li>La señalética correspondiente a salidas de emergencia presenta un único sentido y concuerda con las especificaciones de color y visibilidad descritas anteriormente (5.4).</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5. Incumplimientos de norma**

Norma STPS	Cumplimiento	Evidencia
NOM-001	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existen agentes mecánicos que dificultan la movilidad (7.4) y representa un riesgo.</li> <li>El Comité de Seguridad e Higiene (CSH) no ha desarrollado visitas de observación y seguimiento (5.2); por tal motivo no hay registro ni comunicación de situaciones de riesgo (5.3 y 6.1).</li> </ul>	
NOM-010	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se tiene conocimiento del inventario de sustancias químicas, más no existe un estudio ni registro de los agentes químicos y su categoría de peligro (6.1, 8.1, 8.2, 9.7 y 8.5).</li> <li>No existe un documento que exponga tal información (6.9) y esto se ve magnificado debido a que el CSH no ha tenido acercamiento al laboratorio.</li> <li>El técnico acepta no haber recibido información referente al manejo y almacenamiento de sustancias químicas y la disposición actual obedece a orden alfabético (6.1 y 7.2).</li> </ul>	
NOM-017	<ul style="list-style-type: none"> <li>No existe evidencia documentada de la identificación del análisis de riesgo asociada a la actividad, región anatómica a proteger o el equipo de protección requerido (5.2 y 5.3); así como tampoco un documento que exponga tal información (5.5).</li> </ul>	
NOM-026	<ul style="list-style-type: none"> <li>El conocimiento que tiene el personal ha sido adquirido de forma autónoma, no recibió una capacitación por parte de la Institución (5.2).</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

## Conclusiones

La evaluación del grado de cumplimiento de normas en materia de seguridad e higiene evidencia la necesaria interacción del CSH institucional y los responsables del laboratorio; así se resolverá la falta de capacitación, desconocimiento de las normas y desatención al equipo de extractores que se requieren para desarrollar las prácticas de laboratorio sin afectar la salud de la comunidad estudiantil.

Se observa también que urge el cambio de mobiliario de madera en mal estado por otro de material inerte y resanar la plancha de concreto en todas las áreas del laboratorio a efecto de evitar resbalones, tropezones o caídas por desniveles que son resultado de 30 años de servicio.

Con respecto a la capacidad instalada, las áreas con menor uso o acceso (cuarto de resiembra, cuarto frío y cuarto de incubación) necesitan también su respectivo cambio de mobiliario, del retiro de equipo en desuso y de la limpieza en general para evitar generar situaciones de riesgo.

## Perspectivas

Derivado de los resultados de este trabajo y en atención al cabal cumplimiento de las normas observadas; se pretende:

- Entregar un informe de resultados que presente las condiciones y grado de cumplimiento de las normas en materia de seguridad e higiene a las Comisiones de Seguridad e Higiene de la División y Campus Guanajuato, con el objetivo de trabajar conjuntamente en la mejora de la capacidad instalada, señalética y limpieza de equipos que representan riesgos mecánicos.
- Gestionar la correspondiente capacitación al responsable técnico del laboratorio a fin de multiplicar el conocimiento y lograr una mejora significativa de los hallazgos aquí reportados.

- Involucrar a la comunidad estudiantil en proyectos de investigación y normalización de seguridad e higiene aplicada, a través de servicio social, servicio profesional y estancias de investigación que sumen a su perfil de egreso y les ofrezca una ventaja competitiva en el mercado.

## Referencias

- ANUIES (2013). La Seguridad en Instituciones de Educación Superior. Estado actual y recomendaciones. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. <https://www.uv.mx/sugir/files/2013/02/La-seguridad-en-IES.pdf>
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. (Mayo 28, 2021). <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>
- Congreso de los Estados Unidos Mexicanos (Mayo 18, 2022). *Ley Federal de Trabajo*. [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/125\\_310721.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/125_310721.pdf)
- Crisafulli, F., y Villalba, H. (2013). Laboratorios para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación media general. *Educare*. 17(58). pp. 475-485.
- Fontes, R. (2022). *Seguridad y salud en el trabajo en América Latina y el Caribe: Análisis, temas y recomendaciones de política*. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Seguridad-y-salud-en-el-trabajo-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-An%C3%A1lisis-temas-y-recomendaciones-de-pol%C3%ADtica.pdf>
- Latorre, A. (2005). *La investigación acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Editorial Graó.
- López, Z. (2015). La enseñanza de las ciencias naturales desde el enfoque de la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación ASCTI en educación básica – media, *Revista Científica*, 22, pp. 75-84.
- OMS. (2001). La higiene ocupacional en América latina: una guía para su desarrollo. Organización Mundial de la Salud.
- Parra-Tapia. (2019). Salud y seguridad laboral: intervención educativa en trabajadores de limpieza en áreas de investigación. *Salud pública de México*. 5(61). pp. 657-669.
- STPS. (2017). Seguridad y Salud en el Trabajo en México: Avances, retos y desafíos. Gobierno de la República.
- Trejo, K. (2013). La protección de la salud y la seguridad en el trabajo como derechos humanos. *El Cotidiano*. 181, pp. 81-90.